

**Зміст електронного журналу
«Наукові доповіді НУБіП України»
№ 6 (76) (Грудень), 2018
Рекомендований до видання Вченою Радою НУБіП України
протокол № 4 від 28 листопада 2018 р.**

Біологія, біотехнологія, екологія

- 1. Кузьменко І. С., Макаренко Н. А. ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ, ЩО ЗАЙМАЮТЬСЯ ВИРОБНИЦТВОМ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА**
- 2. Корольова О. В. ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛОКУЛОАСКОМІЦЕТІВ (DOTHIDEOMYCETES) НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «БІЛОБЕРЕЖЖЯ СВЯТОСЛАВА»**
- 3. Сиводед Є. В., Колесніченко О. В., Ліханов А. Ф. ЦИТОТОКСИЧНА І МУТАГЕННА ДІЯ ВТОРИННИХ МЕТАБОЛІТІВ RHOMOPSIS HELIANTHINI M.**
- 4. Золотарьова І. Б. РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**
- 5. Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В. ДИНАМІКА РЕГУЛЯТОРНИХ ЕКОСИСТЕМНИХ СЕРВІСІВ ПРОТЯГОМ ТЕХНОГЕННОГО ҐРУНТОГЕНЕЗУ В ТЕХНОЗЕМАХ НІКОПОЛЬСЬКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАСЕЙНУ**
- 6. Войціцький В. М. КОНЦЕПЦІЯ АНТРОПОГЕННОСПРИЧИНЕНОГО ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ: РЕАЛЬНІСТЬ ЧИ НАУКОВОПОДІБНИЙ МІФ?**
- 7. Баль-Прилипко Л. В., Ніколаєнко М. С. СТРУКТУРА ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Агрономія

- 8. Кривенко А. І. ОПТИМІЗАЦІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У СІВОЗМІНАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**
- 9. Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ КОВАЛІКІВ (ELATERIDAE) У ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ І КУКУРУДЗИ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**
- 10. Черлінка В. Р., Лобова О. В. МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО УЗГОДЖЕННЯ ҐРУНТОВИХ КАРТОГРАФІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ НА**

- 11.Сторожик Л. І., Близнюк А. Ю., Кулик Г. А. СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВРОЖАЮ СОРГО ЗЕРНОВОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ
- 12.Карпенко В. П., Павлишин С. В. МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ РИЗОСФЕРИ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ ЗВИЧАЙНОЇ ЗА РОЗДІЛЬНОГО ТА ІНТЕГРОВАНОГО ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ ПРИМА ФОРТЕ 195 І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН ВУКСАЛ БІО VІТА
- 13.Байдюк Т. О., Левченко Т. М., Вересенко О. М., Гуренко А. В. ОЦІНКА КОЛЕКЦІЇ ЛЮПИНУ БІЛОГО (*LUPINUS ALBUS L.*) ЗА КОЛЬОРОМ КВІТОК І ВИДІЛЕННЯ ЗРАЗКІВ-ЕТАЛОНІВ ЗА ЙОГО РІЗНОВИДНОСТЯМИ
- 14.Дрозд О. О., Мельник О. В., Мельник І. О. ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ЯБЛУК СОРТУ РЕНЕТ СИМИРЕНКА, ОБРОБЛЕНИХ ІНГІБІТОРОМ ЕТИЛЕНУ, ЗАЛЕЖНО ВІД МІСЦЯ ЗАГОТІВЛІ ТА СТРОКУ ЗБОРУ
- 15.Погорєлова В. О. УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ ТОМАТА СОРТУ ЛЕГІНЬ ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМИ ПОСІВУ ТА УДОБРЕННЯ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ
- 16.Карпенко В. П., Шутко С. С. ЛІПОПЕРОКСИДАЦІЙНІ ТА ФЕРМЕНТАТИВНІ ПРОЦЕСИ В РОСЛИНАХ СОРИЗУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДУ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН
- 17.Хареба О. В., Могильна О. М., Горова Т. К., Позняк О. В., Кормош С. М. ЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТАТУСМЕТРІЇ У СЕЛЕКЦІЇ ОВОЧЕВОЇ РОСЛИНИ ВИДУ ВАСИЛЬКИ СПРАВЖНІ (*OSIMUM BASILICUM*)
- 18.Гриник С. І., Шувар І. А. ФОРМУВАННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ АГРОЦЕНОЗУ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОМУ ҐРУНТІ ПЕРЕДКАРПАТТЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ І УДОБРЕННЯ
- 19.Сахненко В. В. ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ЗЛАКОВИХ МУХ (*CHLOROPIDAE*) В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ
- 20.Улянич О. І., Воєвода Л. І., Лук'янець О. Д. ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ ДЛЯ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

- 21.Вовкогон А. Г. ДІЯ РІЗНИХ ДОЗ БЕНЗИЛПЕНІЦІЛІНУ НАТРІЄВОЇ СОЛІ У МОЛОЦІ НА ЗАКВАСКУ СТРЕПТОСАНУ

Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва

- 22.Ткачук С. А., Забарна І. В., Пасочник І. С., Чуприна Д. В. ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ І БЕЗПЕЧНОСТІ СВИНИНИ ЗА РІЗНОГО СТУПЕНЯ УРАЖЕННЯ ЛАРВОЦИСТАМИ ЕХІНОКОКІВ (англ. мовою)
- 23.Волосянко О. В., Ушкалов В. О., Терещенко С. А., Жукова О.В., Марущак Л. В. БАКТЕРІЇ РОДУ *LACTOBACILLUS* В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ (Огляд)
- 24.Жуковський М. О. ФІНАНСУВАННЯ ПРОТИЕПІЗООТИЧНИХ ЗАХОДІВ У КРАЇНАХ ЄС. МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ УКРАЇНИ
- 25.Голік М. О., Полупан І. М., Недосєков В. В. ПРОГНОЗУВАННЯ ЕПІЗООТИЇ СКАЗУ В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ НА ОСНОВІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ

Лісівництво і декоративне садівництво

- 26.Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В. ХАРАКТЕРИСТИКА МЕМОРІАЛЬНИХ СКВЕРІВ МІСТА БУЧА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ
- 27.Піхало О.В., Маринюк Д.О. ІДЕНТИФІКАЦІЯ СКВЕРУ «ГУНСЬКІ КРИНИЦІ» В М. КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Техніка та енергетика АПК

- 28.Защепкіна Н. М., Яненко О. П., Божко К. М., Морозова І. В., Прищепа О. А. ТЕЛЕВІЗІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ЕЛЕКТРОЛЮМІНІСЦЕНТНИХ ДЕФЕКТІВ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ ПРИ ВИКОНАННІ PID – ТЕСТУ
- 29.Зубко В. М., Мельник В. І., Соколік С. П., Шпатак Р. І. ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДИСКОВОЇ БОРОНИ

Biology, biotechnology, ecology

1. **Kuzmenko I., Makarenko N.** GEOINFORMATION SUPPLY OF ENTERPRISES WHICH DEPEND ON PRODUCTION OF ORGANIC PRODUCTION
2. **Korolyova O.** SPECIES COMPOSITION, ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL FEATURES OF DOTHIDEOMYCETES OF THE NATIONAL NATURE PARK «BILOBEREZHYZHA SVIATOSLAVA»
3. **Syvoded Ye., Kolesnichenko O., Likhanov A.** CITOTOXIC AND MUTAGEN ACTION OF SECONDARY METABOLITES PHOMOPSIS HELIANTHI M.
4. **Zolotarjova I.** THE SOIL FERTILITY OF THE RECLAIMED LAND IN THE LVIV REGION
5. **Zhukov A., Maslikova K., Kovalenko D.** DYNAMICS OF THE REGULATORY ECOSYSTEM SERVICE FOLLOWING THE TECHNOGENIC SOIL FORMING PROCESS IN NIKOPOL MANGANESE ORE BASIN
6. **Voitsitskiy V.** CONCEPT OF ANTHROPOGENIC CAUSED GLOBAL WARMING: A REALITY OR A SCIENCE-LIKE MYTH?
7. **Bal'-Prylypko L., Nikolayenko M.** THE STRUCTURE OF INTEGRATED SYSTEM OF MANAGEMENT OF QUALITY OF PRODUCTS OF MEAT-PROCESSING ENTERPRISES

Agronomy

8. **Krivenko A.** OPTIMIZATION OF MINERAL FEED OF WHEAT WINTER-ANNUAL IS IN CROP ROTATIONS OF SOUTH STEPPE OF UKRAINE
9. **Dolia M., Moroz S., Varchenko T.** FEATURES OF TYPES OF CLICK BEETLES (ELATERIDAE) IN TREAT OF SUNFLOWERS AND MAIZE IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE
10. **Cherlinka V., Lobova O.** METHODOLOGICAL APPROACHES TO COORDINATION OF SOIL CARTOGRAPHIC MATERIALS ON THE BORDERS OF ADMINISTRATIVE-TERRITORIAL UNITS OF UKRAINE
11. **Storozhyk L., Blyzniuk A., Kulyk G.** STRUCTURAL-MORPHOLOGICAL INDICATORS OF GRAIN SORGHUM YIELD IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE
12. **Karpenko V., Pavlyshyn S.** MICROBIOLOGICAL ACTIVITY IN RHIZOSPHERE OF AMELCORN UNDER THE INFLUENCE OF PRIMA FORTE 195 HERBICIDE AND WUXAL BIO VITA PLANT GROWTH REGULATOR

13. **Baidyuk T., Levchenko T., Veresenko O., Gurenko A.** EVALUTION OF THE COLLECTION OF WHITE LUPINE (LUPINUS ALBUS L.) BY FLOWER COLOR AND SELECTION OF STANDART SAMPLES BY ITS VARIETIES
14. **Drozdz O., Melnyk O., Melnyk I.** ORGANOLEPTIC EVALUATION OF APPLES CV. REINETTE SIMIRENKO WITH POSTHARVEST ETHYLENE INHIBITOR TREATMENT, DEPENDING ON COLLECTION PLACE AND HARVEST DATE
15. **Pohorielova V.** THE SEED PRODUCTIVITY OF THE TOMATO VARIETY LEHIN DEPENDING ON THE SOWING SCHEME AND FERTILIZATION IN THE SOUTHERN UKRAINIAN STEPPE
16. **Karpenko V., Shutko S.** LIPOPEROXIDATION AND ENZYMATIVE PROCESSES IN SORGHUM PLANTS UNDER USING OF HERBICIDE AND PLANT GROWTH REGULATOR
17. **Khareba O., Mogilnay O., Horova T., Pozniak O., Kormosh S.** IMPORTANCE OF ENVIRONMENTAL STATUSMETRY IN BREEDING OF VEGETABLES TYPE OF BASIL SWEET (OCIMUM BASILICUM)
18. **Grynyk S., Shuvar I.** FORMATION OF PHOTOSYNTHETIC PRODUCTIVITY AGROCENOSYS WHEAT EARLY ON SOD-PODZOLIC SOIL OF PRECARPATHIAN DEPENDING ON NUTRITION AND SOIL CULTIVATION
19. **Sakhnenko V.** OPTIMIZATION OF PROTECTION OF WINTER WHEAT FROM CEREAL FLIES (CHLOROPIDAE) IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE
20. **Ulyanych O., Voyevoda L., Lukyanets O.** YIELDS ROOTS AND QUALITY CICHORIUM INTUBUS L. DEPENDING ON THE TIMING OF SOWING

Technology of production and processing of livestock products

21. **Vovkohon A. H.** THE ACTION OF DIFFERENT DOSES OF BENZYLPENICILLIN SODIUM SALT IN MILK ON STREPTOSAN FERMENT

Veterinary medicine, quality and safety of livestock products

22. **Tkachuk S., Zabarna I., Pasochnyk I., Chupryna D.** EVALUATION OF THE PORK QUALITY AND SAFETY INDICATORS IN VARIOUS STAGES OF THE ECHINOCOCCUS LARVAL CYSTS AFFECTION

- 23.Volosyanko O., Ushkalov V., Tereschenko S., Zhukova O., Maruschak L.**
BACTERIA OF THE GENUS LACTOBACILLUS IN THE FOOD
INDUSTRY (REVIEW)
- 24.Zhukovskiy M.** FINANCING OF ANTIEPIZOOTIC MEASURES IN THE
EU COUNTRIES. OPPORTUNITIES FOR UKRAINE
- 25.Golik M., Polupan I., Nedosekov V.** FORECASTING OF EPIZOOTIC OF
RABIES IN THE CHERNIHIV OBLAST ON THE BASIS OF
GEOINFORMATION ANALYSIS

Forestry and ornamental plants

- 26.Bahatska O., Markov F., Levchenko T.** CHARACTERISTICS OF
MEMORIAL PARKS OF THE BUCHA CITY OF THE KIEV REGION
- 27.Pikhalo O., Marinyuk D.** IDENTIFICATION OF THE SQUARE “GUNSKI
KRYNYTSI” IN KAMYANETS-PODILSKY, KHMELNITSKY REGION

Engineering

- 28.Zashchepkina N., Yanenko O., Bozhko K., Morozova I., Pryshepa O.**
TELEVISION CONTROL OF ELECTROLUMINESCENT DEFECTS OF
SOLAR PANELS WHEN PERFORMING THE PID TEST
- 29.Zubko V., Melnyk V., Sokolik S., Shpatak R.** RESEARCH OF QUALITY
INDICATORS OF WORK OF DISK HARROW

ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДПРИЄМСТВ, ЩО ЗАЙМАЮТЬСЯ ВИРОБНИЦТВОМ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА

І.С. КУЗЬМЕНКО, аспірант

Н.А. МАКАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, професор кафедри
екології агросфери та екологічного контролю

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: n-mak@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovid2018.06.001>

Анотація. Україна за своїм природно-кліматичним та ґрунтовим потенціалом має унікальну можливість зайняти одне з провідних місць серед виробників органічної продукції. Проте, незважаючи на прогрес у розвитку органічного виробництва, в Україні існує низка чинників, які гальмують його розвиток. Одним зі шляхів подолання проблем органічного виробництва є впровадження геоінформаційних технологій для створення єдиної бази реєстрації органічних підприємств. Геоінформаційні системи забезпечують якісну роботу з великою кількістю інформативних даних. Створення бази реєстрації, що займається виробництвом органічної продукції рослинництва істотно вплине на розвиток сільського господарства в цілому, завдяки точності, об'єму та аналізу інформації, з якою може працювати система.

Метою дослідження було розроблення принципів створення реєстру виробників органічної продукції рослинництва за допомогою використання геоінформаційних систем з

урахуванням ґрунтово-кліматичних ресурсів України.

У роботі було використано камеральні методи дослідження за використання програмних платформ DIGITAL, ARCGIS, ARSMAP та ARCCATALOG. Розробка бази реєстрації органічних підприємств проводилась на прикладі ТОВ «САД», що розташоване в Броварському районі Київської області.

Було обґрунтовано шлях створення та наповнення реєстраційної бази підприємств, що займаються органічним виробництвом. Основна перевага створеної бази над існуючими — спрощення системи моніторингу за земельними угіддями та впровадження принципу раціонального використання земельних ресурсів для зменшення екологічного ризику й деградації ґрунтів.

За рахунок програмних платформ ARCMAP та ARCCATALOG, які є складовими ARCGIS було створено визначений набір інструментів із растровою підкладкою для опрацювання визначеної територіальної одиниці.

У перспективі наповнення реєстраційної бази інструментами

Кузьменко І. С., Макаренко Н. А.

необхідними для опрацювання територій на регіональному та державному рівнях, дозволить впровадження безкоштовного доступу до пошуку необхідної інформації для нових підприємців, а

також спростить систему реєстрації земельних ділянок.

Ключові слова: геоінформаційні системи, органічне виробництво продукції рослинництва, реєстраційна база

Актуальність. Протягом останнього десятиліття органічне сільське господарство відчуває значний економічний підйом. За даними IFOAM, починаючи з 1999 року чисельність виробників органічної продукції зростає в 10 разів і досягла рівня 2,3 мільйона. Україна за своїм природно-кліматичним та ґрунтовим потенціалом має унікальну можливість зайняти одне з провідних місць серед виробників органічної продукції. Проте, незважаючи на прогрес у розвитку органічного виробництва, в Україні існує низка чинників, які гальмують його розвиток. Це, передусім, недосконалість чинного нормативного-правового регулювання органічного виробництва; відсутність ефективної системи державного нагляду за виробництвом та якістю продукції, що спричиняє недобросовісну конкуренцію серед виробників, роздрібних продавців та призводить до шахрайства (псевдоорганічні продукти на внутрішньому та міжнародних ринках); відсутність системи ефективного захисту прав споживачів та дієвої системи санкцій щодо фальсифікатів продукції тощо.

В умовах сьогодення одним зі шляхів подолання проблем органічного виробництва є впровадження геоінформаційних технологій для створення єдиної бази реєстрації органічних підприємств. Перевагами створення такої системи є оперативний збір та аналіз великого обсягу інформації з подальшим її використанням землевласниками, землекористувачами, сертифікаційними комітетами, територіальними органами виконавчої влади з питань аграрної політики тощо.

Стратегічним напрямом використання земель сільськогосподарського призначення є їхня екологічна оптимізація, насамперед установлення екологічно доцільних та економічно-вигідних співвідношень між різними її видами сільськогосподарських угідь. [4]

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Україна розпочала займатись органічним виробництвом продукції рослинництва наприкінці 1990-х років, але тільки за останні роки вітчизняне виробництво активно заявляє про себе на міжнародному ринку органічних продуктів, займаючи одне з провідних місць у світі за площами

Кузьменко І. С., Макаренко Н. А.

сільськогосподарських угідь, задіяних під їх вирощуванням [1]. В умовах України гарантувати споживачам якість і безпечність органічних продуктів рослинництва можна лише за умови їх вирощування на сільськогосподарських угіддях, що не підпадають під негативний вплив антропогенної діяльності, і ґрунти яких характеризуються оптимальними параметрами родючості та відсутністю забруднення [2,3]. З іншої сторони, багатьма роботами показано, що органічне виробництво є екологічно безпечним і ресурсозберігаючим. Так, можна зробити висновок: «Перевага технологій отримання органічної продукції над традиційними полягає в 80 % покращенні родючості орного шару ґрунту. Результат говорить за себе».

Геоінформаційні технології відносно новий сегмент у галузі аграрного виробництва. До останнього часу їх активно використовували для вирішення проблем землеустрою та моніторингу земельних ресурсів, про що свідчать роботи О. В. Співаковського, О. О. Світличного, П. Г. Черняги, В. О. Ушкаренко, Н. Майкл, Де Мерс, Д. Райнд та ін. Проте, ці технології починають використовувати в органічному виробництві. За даними ESA проаналізувала мульти- і гіперспектральні зображення з п'яти різних супутників, SPOT-4, Kompsat-

2, Landsat-5, Proba і WorldView-2 в рамках дослідження. Використовуючи індикатори, що включали спектральне відбиття зерна, прогнози урожайності та просторову неоднорідність, ESA вдалося передбачити із середньою точністю 90 %, які культури були вирощені за органічними технологіями, а які за традиційними.

Впровадження ГІС-технологій у сектор органічного виробництва продукції рослинництва дозволить вирішити окремі організаційні, економічні та екологічні проблеми та створити передумови для активнішого впровадження його на теренах України.

Метою дослідження було розроблення принципів створення реєстру виробників органічної продукції рослинництва за допомогою використання геоінформаційних систем з урахуванням ґрунтово-кліматичних ресурсів України.

Матеріали й методи дослідження. У роботі було використано камеральні методи дослідження за використання програмних платформ DIGITAL, ARCGIS, ARSMAP та ARCCATALOG. (рис.1).

Розробка бази реєстрації органічних підприємств проводилась на прикладі ТОВ «САД», що розташоване в Броварському районі Київської області. Підприємство займається овочівництвом та

Кузьменко І. С., Макаренко Н. А.

частково здійснило перехід до 2012 року.
органічних методів виробництва з

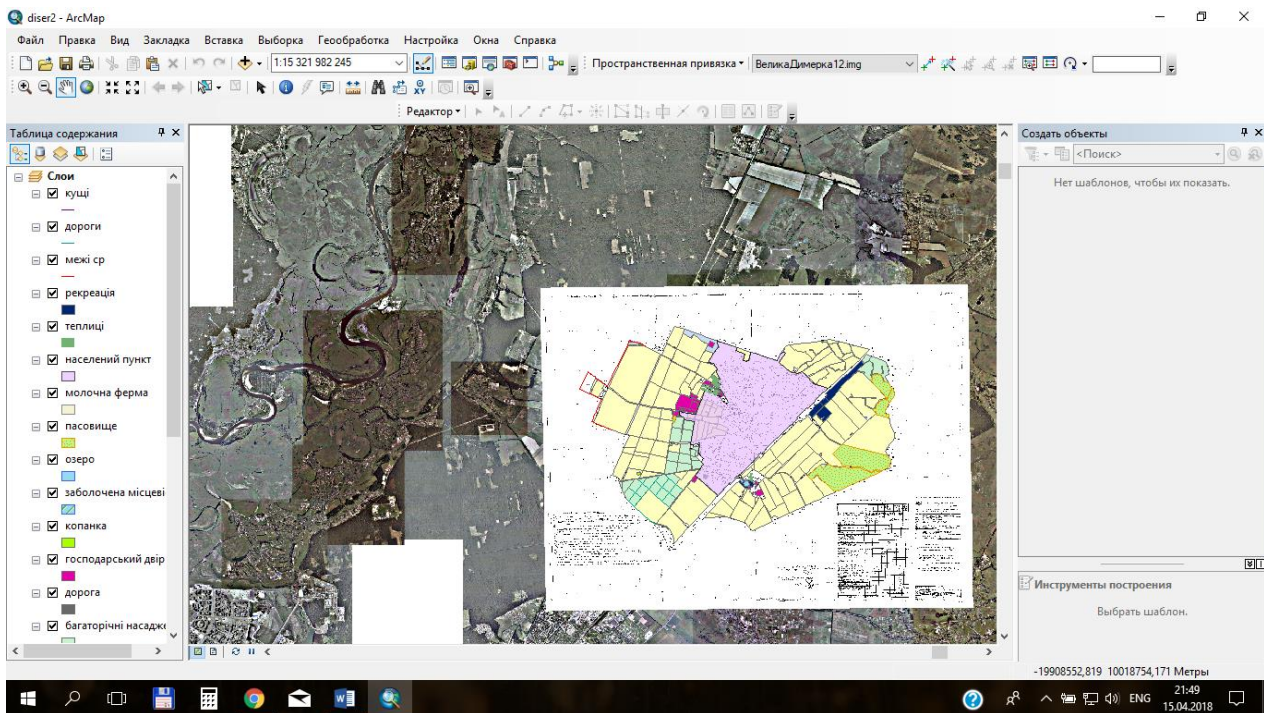


Рис. 1. Використання растрових зображень для створення та наповнення бази реєстрації підприємств, що займаються вирощуванням органічної продукції рослинництва в програмному засобі ARCMAP

У роботі використовували документи агрохімічної паспортизації надані Державною установою "Інститут охорони ґрунтів України", щорічні звіти підприємств, растри надані у користування Броварським відділом земельних ресурсів та картографічні матеріали з ДП «Головний науково-дослідний та проектний інститут землеустрою».

Результати дослідження та їх обговорення. Визначення територій, придатних для ведення органічного виробництва обумовлює збір інформації про земельну ділянку, відведену для вирощування органічної продукції рослинництва.

Результатами дослідження було обґрунтовано шлях створення та наповнення реєстраційної бази підприємств, що займаються органічним виробництвом. Основною перевагою створеної бази над існуючими було спрощення системи моніторингу за земельними угіддями та впровадження принципу раціонального використання земельних ресурсів для зменшення екологічного ризику і деградації ґрунтів. Структура бази реєстрації підприємств, що займаються виробництвом органічної продукції рослинництва наведено у табл.

Структура бази реєстрації підприємств, що займаються виробництвом органічної продукції рослинництва

Етапи розробки реєстраційної бази	Показники, що вносяться в реєстраційну базу
Збір даних, які необхідні для заповнення реєстраційної бази	1. Координати місцевості 2. Паспортизація земельних ділянок 3. Цільове призначення 4. Площа господарства 5. Інформація про власника земельної ділянки
Наповнення реєстраційної бази за допомогою геоінформаційних систем	1. Створення топографічної основи 2. Визначення границь територіальних утворень 3. Застосування цифрової моделі рельєфу 4. Визначення границь агрогруп ґрунтів (перелік координат границь агрогруп)
Введення даних в базу реєстрації	1. Координати місцевості 2. Паспортизація земельних ділянок 3. Цільове призначення 4. Площа господарства 5. Інформація про власника земельної ділянки 6. Створення коду цільового призначення – «землі придатні для ведення органічного виробництва»
Аналіз даних	Моніторинг земельних угідь (дані за трьома турами обстеження ґрунтів)
Представлення даних у вигляді картосхем	1. Картограми ґрунтів 2. Картограми забруднення ґрунтів 3. Картограми вмісту поживних речовин 4. Картограми відповідності ґрунтів вимогам органічного виробництва
Додаткова інформація для власників підприємств, що займаються органічним виробництвом	1. Відомості про посівні площі сільськогосподарських культур 2. Показники урожайності сільськогосподарських культур на окремих земельних ділянках 3. Економічні показники земельних ділянок, зайнятих під органічним виробництвом продукції рослинництва

Для створення бази реєстрації використовували програму DIGITAL, яка забезпечує автоматизацію геодезичних робіт від обробітку польових вимірів до створення обмінних файлів XML, кадастрових планів та виконання технічної або проектної документації щодо відведення земельних ділянок для виробництва органічної продукції рослинництва.

Основний серверний продукт - ARCGIS for Server, призначений для багатокористувацьких геоінформаційних проектів з централізованим сховищем і необмеженим числом робочих місць, публікації інтерактивних карт в Інтернеті. Для публікації великих обсягів растрових даних використовували продукт Image Server, для зберігання просторових

Кузьменко І. С., Макаренко Н. А.

даних в СУБД і інтеграції з іншими інформаційними системами - продукт ArcSDE.

За рахунок програмних платформ ARCMAP та ARCCATALOG, які є складовими ARCGIS створили визначений набір інструментів з растровою підкладкою для опрацювання визначеної

територіальної одиниці. Апробацію розробленого способу було здійснено у процесі створення реєстру виробників органічної продукції рослинництва ТОВ «САД», що знаходиться на території Броварського району, Київської області (рис.2).

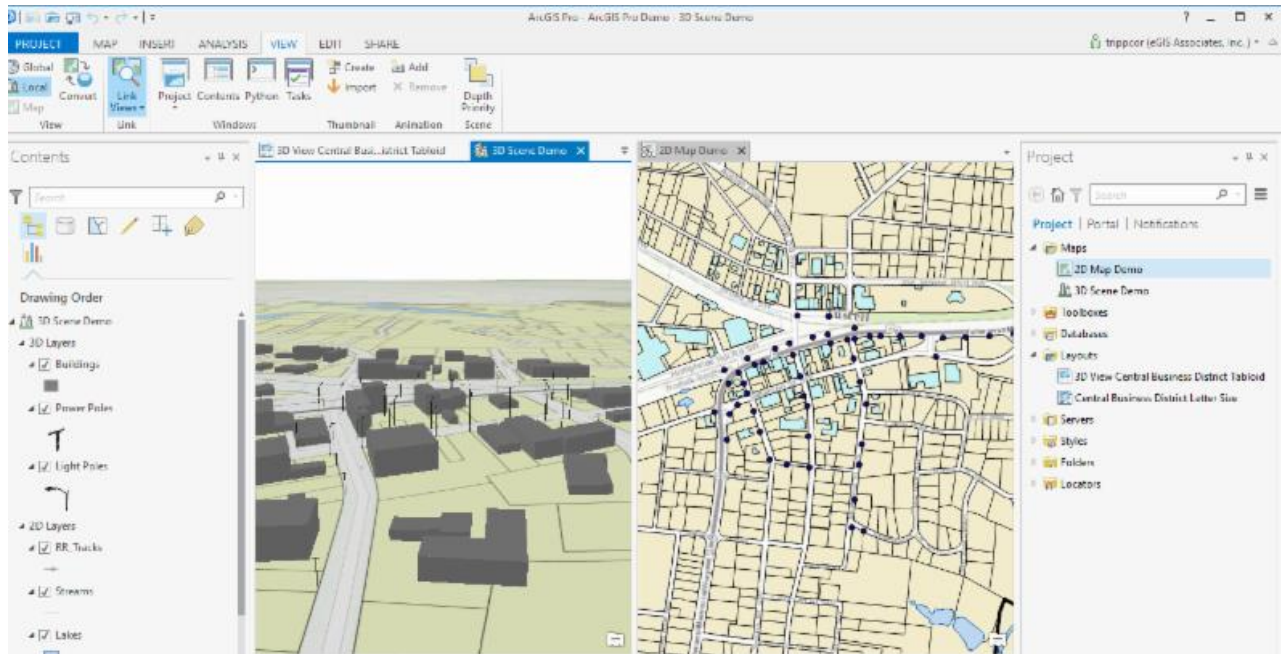


Рис. 2 Компоновка растрового зображення та 3-Д візуалізації об'єктів ТОВ «САД» (Броварського району, Київської області)

Створення реєстру даних є гідною альтернативою веденню паперових звітів, а пошук необхідної інформації значно скорочує час. Багатофункціональність та точність вищевказаних систем дозволяє зберігати, накопичувати та аналізувати інформацію, для подальшого вирішення актуальних проблем.

Висновки і перспективи

Органічне виробництво потребує розроблення сучасних методів реєстрації виробників

продукції рослинництва для швидкого визначення придатності земельних ділянок вимогам цього виду діяльності.

Реєстрація підприємств що займаються вирощуванням органічної продукції рослинництва надасть можливість створювати умови для розвитку агробізнесу, співпраці з іноземними партнерами, зробить можливим комплексний підхід до моніторингу сільськогосподарських угідь.

Кузьменко І. С., Макаренко Н. А.

Для створення баз реєстрації виробників органічних продуктів рослинництва доцільно використовувати ARCGIS - мобільні технології, які забезпечують засоби для доступу та збору відповідних даних. Для підтримки сталого планування доцільно застосовувати ГІС-технології ESRI. Це дозволить користуватись інтерактивними картами онлайн, забезпечить режим багатofункціональності в опрацюванні вихідного матеріалу.

Список використаних джерел

1. Андрійчук В.Г. Проблемні аспекти регулювання функціонування агропромислових компаній. Економіка АПК. 2014. № 2 С. 5-21.

2. Макаренко Н.А., Мала (Сальнікова) А.В., Бондарь В.І. Перехід сільськогосподарського виробництва від традиційного до органічного: наукові та організаційні засади // Біоресурси і природокористування. 2014. Т. 6, № 3-4. С. 71–76. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/issue/view/175>

3. Макаренко Н. А., Подзерей Р.В. Оцінка ґрунтово-кліматичних умов Черкаської області для виробництва органічної продукції рослинництва стандартизованої якості. «Збалансоване природокористування». 2016. №2. С.156-162.

4. Мартин А.Г. Принципи еколого-економічної оптимізації структури землекористування на основі методів математичного моделювання. Стан земельних ресурсів в Україні: проблеми та

В перспективі наповнення реєстраційної бази інструментами необхідними для опрацювання територій на регіональному та державному рівнях, дозволить впровадження безкоштовного доступу до пошуку необхідної інформації для нових підприємців, а також спростить систему реєстрації земельних ділянок.

шляхи вирішення. К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2001. С.101-103

References

1. Andriichuk V.G. (2014) Problematic aspects of regulating the functioning of agroindustrial companies [Problemni aspekti reguluvannya funktsionuvannya agropromislovikh kompaniy] Economy of agroindustrial complex. No. 2 P. 5-21.

2. Makarenko N.A., Mala (Salnikova) A.V., Bondar V.I. (2014) Transition of agricultural production from traditional to organic: scientific and organizational principles [Perekhid silskogospodarskogo virobnitstva vid traditsiynogo do organichnogo: naukovі ta organizatsiyni zasadi] Bioresources and nature use. T. 6, № 3-4. P. 71–76. <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/issue/view/175>

3. Makarenko N.A., Podzerey R.V. (2016) Assessment of soil-climatic conditions of the Cherkasy region for the production of organic production of plant production of standardized quality. [Otsinka

Кузьменко І. С., Макаренко Н. А.

rruntovo-klimatichnikh umov Cherkaskoї oblasti dlya virobnitstva organichnoї produktsії roslinnitstva standartizovanoї yakosti] «Balanced nature management». №2. P.156-162.

4. Martin A.G. (2001) Principles of ecological and economic optimization of land use structure on the basis of mathematical modeling

ГЕОИНФОРМАЦІОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ, ЗАНИМАЮЩИХСЯ ПРОИЗВОДСТВОМ ОРГАНИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

И. С. Кузьменко, Н. А. Макаренко

Аннотация. Украина по своему природно-климатическому и почвенному потенциалу имеет уникальную возможность занять одно из ведущих мест среди производителей органической продукции. Однако, несмотря на прогресс в развитии органического производства, в Украине существует ряд факторов, которые тормозят его развитие. Одним из путей преодоления проблем органического производства является внедрение геоинформационных технологий для создания единой базы регистрации органических предприятий. Геоинформационные системы обеспечивают качественную работу с большим количеством информативных данных. Создание базы регистрации, занимающейся производством органической продукции растениеводства существенно повлияет на развитие сельского хозяйства в целом, благодаря точности, объема и

methods. [Printsipi ekologo-ekonomichnoї optimizatsії strukturi zemlekoristuvannya na osnovi metodiv matematichnogo modelyuvannya] /Martin A.G. // State of land resources in Ukraine: problems and solutions. – K.: Tsentr ekologichnoї osviti ta informatsії. P.101-103

анализа информации, с которой может работать система.

Целью исследования была разработка принципов создания реестра производителей органической продукции растениеводства посредством использования геоинформационных систем с учетом почвенно-климатических ресурсов Украины.

В работе были использованы камеральные методы исследования при использовании программных платформ DIGITAL, ARCGIS, ARSMAP и ARCCATALOG. Разработка базы регистрации органических предприятий проводилась на примере ООО «САД», расположенного в Броварском районе Киевской области.

Было обосновано путь создания и наполнения регистрационной базы предприятий, занимающихся органическим производством. Основное преимущество созданной базы над существующими - упрощение системы мониторинга земельными угодьями и внедрение принципа рационального использования земельных ресурсов для уменьшения экологического риска и деградации почв.

За счет программных платформ ARCMAP и ARCCATALOG, которые являются составными ARCGIS была создана определенный набор

Кузьменко І. С., Макаренко Н. А.

инструментов с растровой
подложкой для обработки
определенной территориальной
единицы.

В перспективе наполнения
регистрационной базы
инструментами необходимыми для
обработки территорий на
региональном и государственном
уровнях, позволит внедрение
бесплатного доступа к поиску
необходимой информации для новых
предпринимателей, а также
упростит систему регистрации
земельных участков.

Ключевые слова:
геоинформационные системы,
органическое производство
продукции растениеводства,
регистрационная база

GEOINFORMATION SUPPLY OF ENTERPRISES WHICH DEPEND ON PRODUCTION OF ORGANIC PRODUCTION

I. S. Kuzmenko, N. A. Makarenko

Abstract. Ukraine has a unique opportunity to take one of the leading places among producers of organic products in terms of its natural and climatic and soil potential. However, despite the progress in the development of organic production, in Ukraine there are a number of factors that hamper its development. One of the ways to overcome the problems of organic production is the introduction of geoinformation technologies to create a single database for the registration of organic enterprises.

Geoinformation systems provide high-quality work with a lot of informative data. The creation of a registration base for the production of organic crop production will significantly affect the development of

agriculture as a whole, thanks to the accuracy, volume and analysis of information that the system can operate.

The purpose of the study was to develop the principles for creating a register of producers of organic crop production through the use of geoinformation systems, taking into account the soil and climate resources of Ukraine.

In the work, cameral research methods were used using the DIGITAL, ARCGIS, ARSMAP and ARCCATALOG software platforms. The development of the registration base for organic enterprises was carried out on the example of SAD LLC, located in the Brovarsky district of the Kiev region.

The way of creating and filling the registration base of enterprises engaged in organic production was justified. The main advantage of the established base over existing ones is the simplification of the land monitoring system and the introduction of the principle of rational use of land resources to reduce environmental risk and soil degradation.

Due to the ARCMAP and ARCCATALOG software platforms, which are composite ARCGIS, a specific set of tools with a raster substrate for processing a particular territorial unit was created.

In the future, the filling of the registration base with tools necessary for processing the territories at the regional and state levels will allow the introduction of free access to the search for the necessary information for new entrepreneurs, and will also simplify the registration of land plots.

Key words: geoinformation systems, organic production of crop production, registration base

ВИДОВИЙ СКЛАД ТА ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛОКУЛОАСКОМІЦЕТІВ (DOTHIDEOMYCETES) НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «БІЛОБЕРЕЖЖЯ СВЯТОСЛАВА»

О. В. КОРОЛЬОВА, кандидат біологічних наук, доцент

Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського

E-mail: koroleva1975@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.002>

Анотація. У статті розглядається видовий склад грибів класу *Dothideomycetes* та його структурні характеристики в умовах природних комплексів Національного природного парку „Білобережжя Святослава”. Матеріалами роботи стали оригінальні мікологічні збори, виконані в рамках мікологічного обстеження цієї території протягом 2007-2017 рр., а також матеріали гербарію Інституту ботаніки імені М. Г. Холодного НАН України (KW). Збирання, гербаризація та ідентифікація зразків виконані за загальноприйнятими методиками камеральної обробки мікроміцетів. Для встановлення таксономічної належності видів застосований метод світлової мікроскопії. В результаті наших досліджень встановлене видове різноманіття локулоаскоміцетів, яке включає 30 видів з 20 родів 16 родин 6 порядків 2 підкласів та групи таксонів *Incertae sedis* класу *Dothideomycetes*. Характерними рисами

таксономічної структури дослідженої мікобіоти є переважання представників порядку *Pleosporales*, родини *Leptosphaeriaceae*, роду *Leptosphaeria*. У екологічній структурі виявленого видового складу переважають герботрофи (67%), асоційовані із трав'янистими рослинами (представники родів *Leptosphaeria*, *Pleospora*, *Ophiobolus* тощо). Виявлені види грибів утворюють консортивні зв'язки з 25 видами судинних рослин з 23 родів 12 родин, причому більшу кількість мікроміцетів відмічено на рослинах родини *Asteraceae*. Найбільшу кількість локулоаскоміцетів-консортів виявлено на *Artemisia marschalliana* Spreng. Наведений анований список грибів класу *Dothideomycetes* Національного природного парку „Білобережжя Святослава”.

Ключові слова: *Dothideomycetes*, видова різноманітність, таксономічна структура, екологічні особливості, „Білобережжя Святослава”, степова зона

Актуальність. Національний природний парк «Білобережжя Святослава» (далі – НПП «Білобережжя Святослава») створено

у 2009 р. з метою збереження унікальних степових комплексів та водно-болотних угідь Кінбурнського півострова, які мають важливе

Корольова О. В.

природоохоронне, наукове, естетичне, освітнє, рекреаційне та оздоровче значення [1]. Одним із головних завдань діяльності парку є збереження та відтворення природних комплексів піщаних арен Нижнього Дніпра, їх ландшафтного та біологічного різноманіття, у тому числі рідкісних та зникаючих видів рослин, тварин, грибів, рослинних угруповань та типів природних середовищ [1]. Отже, виявлення та інвентаризація компонентів біоти (в тому числі і мікроскопічних грибів) в складі цих біотопів є актуальним питанням.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Парк розташований на території Очаківського та Березанського районів Миколаївської області та включає в себе сім заповідних урочищ, дві ІВА-території та водно-болотяні угіддя національного та міжнародного значення [1]. За геоботанічним районуванням територія парку входить до складу Євразійської степової області, Степової підобласті, Понтичної провінції, Нижньодніпровського округу піщаних степів, пісків та плавнів [2]. В залежності від рельєфу, рівнів засолення та зволоження на території парку формується піщано-степова, лісова, лучна, степово-лучна, галофітно-лучна, солончакова, болотна та водна рослинність [3; 4]. Флора та мікобіота парку включає близько 600 видів судинних рослин,

74 види мохоподібних [4; 5], 94 види лишайників та ліхенофільних грибів [6], 25 видів аскових та мітоспорових грибів [7]. З числа представників класу *Dothideomycetes* для дослідженої території наводяться лише 5 видів ліхенофільних [6] та 4 види ксилотрофних мікроміцетів [7].

Мета дослідження – вивчення видової різноманітності та еколого-біологічних особливостей локулоаскоміцетів (*Dothideomycetes*) Національного природного парку «Білобережжя Святослава».

Матеріали і методи дослідження. Матеріалами роботи стали оригінальні мікологічні збори, виконані на території НПП „Білобережжя Святослава” (рис. 1) в межах багаторічного дослідження локулоаскоміцетів степової зони України протягом 2007-2017 рр.

Збирання та гербаризація мікологічних зразків виконувались за загальноприйнятими методиками камеральної обробки матеріалу [8]; при з'ясуванні таксономічної належності видів використовувався метод світлової мікроскопії; отримані результати опрацьовані за допомогою методів порівняльно-статистичного аналізу [9]. Для ідентифікації видів рослин та грибів застосовані визначники і монографії вітчизняних та іноземних авторів [10-13], з використанням сучасних таксономічних зведень [14; 15]; обсяг класу *Dothideomycetes* та видові

Корольова О. В.

назви грибів узгоджені з базою даних „Index Fungorum” [14].

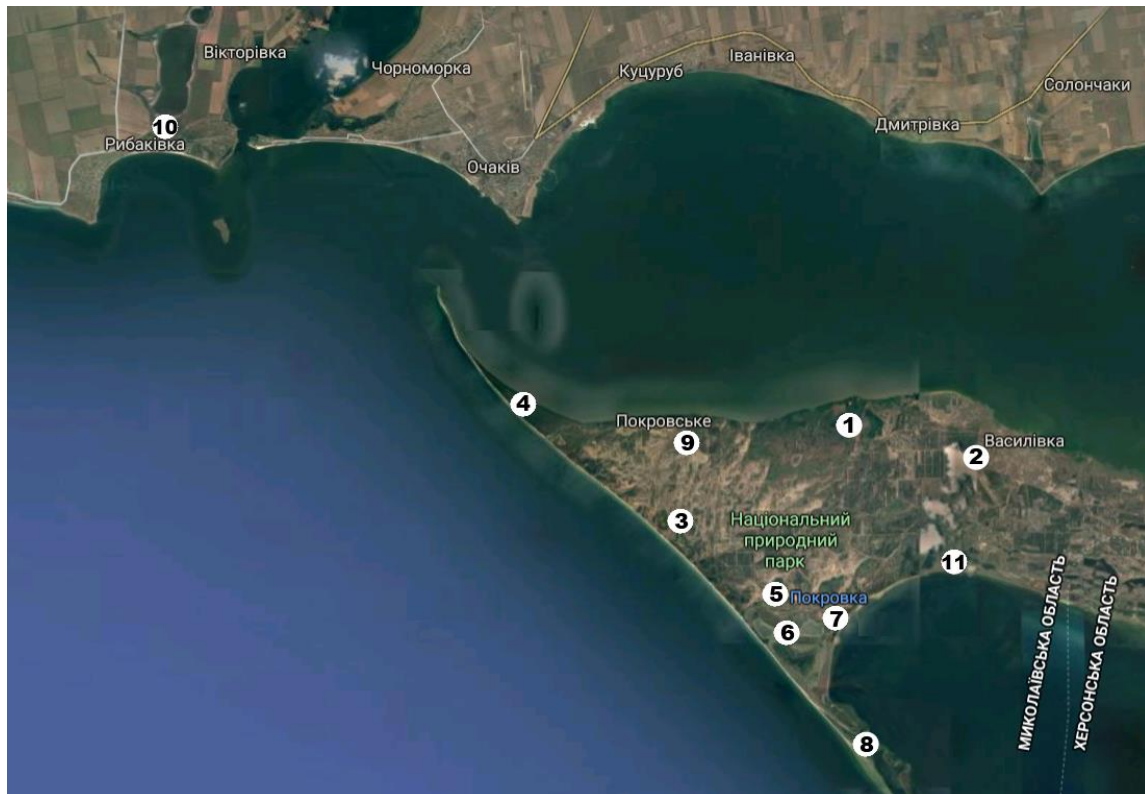


Рис.1. Місця зборів локулоаскоміцетів: 1 – Бієнкові плавні, урочище; 2 – с. Василівка, околиці; 3 – Зелені кучугури, околиці урочища; 4 – Кінбурнська стрілка; 5 – Ковалівська сага, урочище; 6 – Орхідне поле, урочище; 7 – с. Покровка, околиці; 8 – Покровська коса; 9 – с. Покровське, околиці; 10 – с. Рибаківка, узбережжя озера "Солонець-Тузли"; 11 – Ягорлицька затока, узбережжя.

Результати дослідження та їх обговорення. У результаті наших досліджень, на території НПП „Білобережжя Святослава” на рослинних субстратах виявлено 30 видів локулоаскоміцетів, список яких (із вказанням поживних субстратів та місцезнаходження) наводимо нижче.

Анотований список грибів класу
Dothideomycetes

Camarosporidiella elongata (Fr.) Wanas., Wijayaw. & K.D. Hyde (= *Cucurbitaria elongata* (Fr.) Grev.) – Plantae indet. (деревина), *Robinia*

pseudoacacia L. (гілки): 2, 3, 7, 9 (див. рис. 1).

Didymella exigua (Niessl) Sacc. – Plantae indet. (трав'янисті залишки), *Euphorbia seguierana* L. (стебло), *Cichorium intybus* L. (стебло): 5, 6, 11.

Dothidea sambuci (Pers.) Fr. – Plantae indet. (деревина), *Ulmus* sp. (гілки): 2, 7, 10.

Dothiora elegans (Berk. & M.A. Curtis) Sacc. – Plantae indet. (деревина): 9.

Dothiora sphaeroides (Pers.) Fr. – Plantae indet. (деревина), *Populus tremula* L. (гілки, деревина): 1, 5.

Корольова О. В.

Leptosphaeria acuta (Fuckel) P. Karst. – Plantae indet. (стебло): 4, 11.

Leptosphaeria cephalariae-uralensis Naumov & Dobrozh. – Plantae indet. (трав'янисті залишки), *Artemisia marschalliana* Spreng. (стебло, корінь): 8.

Leptosphaeria doliolum (Pers.) Ces. & De Not. – Plantae indet. (трав'янисті залишки), *Thymus borysthenticus* Klokov & Des.-Shost. (корінь): 1, 3-5, 7-9, 11.

Leptosphaeria kalmusii Niessl ex Sacc. – Plantae indet. (трав'янисті залишки): 4.

Leptosphaeria maculans Ces. & De Not. – *Artemisia marschalliana* Spreng. (корінь): 2, 9, 11.

Leptosphaeria modesta Rabenh. – *Scabiosa ucranica* L. (стебло, квітконоси): 7.

Leptosphaeria taurica Naumov & Dobrozh. – Plantae indet. (стебло), *Jurinea multiflora* (L.) B.Fedtsch. (стебло): 3, 5.

Lophiostoma vagabundum Sacc. – Plantae indet. (стебло): 3.

Lophiotrema duplex (P. Karst.) Sacc. – *Artemisia marschalliana* Spreng. (стебло): 6, 7.

Lophium mytilinum (Pers.) Fr. – Plantae indet. (деревина), *Pinus sylvestris* L. (деревина): 2, 9.

Metasphaeria metuloidea (Kalchbr. & Cooke) Sacc. – *Artemisia marschalliana* Spreng. (стебло): 7.

Mycosphaerella medicaginis Karimov – *Medicago* sp. (стебло): 11.

Ophiobolus fruticum (Roberge ex Desm.) Sacc. – Plantae indet. (трав'янисті залишки): 1, 8.

Ophiobolus vulgaris (Sacc.) Sacc. – *Salix* sp., Plantae indet. (трав'янисті залишки): 8.

Phaeobotryon quercicola (A.J.L. Phillips) Crous & A.J.L. Phillips – *Quercus robur* L. (деревина): 1.

Pleospora cytisi Fuckel – *Chamaecytisus* sp. (стебло): 5.

Pleospora longispora Speg. – Plantae indet. (трав'янисті залишки), *Sisymbrium polymorphum* (Murray) Roth (стебло): 3, 6.

Praetumpfia obducens (Schumach.) Jaklitsch & Voglmayr (= *Cucurbitaria obducens* (Schumach.) Petr.) – *Euphorbia seguieriana* Neck., *Chamaecytisus borysthenticus* (Grun.) Klásk., *Centaurea breviceps* Iljin, Plantae indet. (трав'янисті, деревні залишки): 2, 7, 9, 11.

Pseudopleospora ruthenica Petr. – Plantae indet. (стебло), *Helichrysum arenarium* (L.) Moench (стебло): 3.

Saccothecium sepincola (Fr.) Fr. – *Cerasus vulgaris* L. (гілки): 9.

Sigarispora caulium (Fr.) Thambug. (= *Lophiostoma caulium* (Fr.) Ces. & De Not.) – Plantae indet. (стебло): 1, 3-5, 8-10.

Splanchnonema argus (Berk. & Broome) Kuntze – *Betula borysthentica* Klokov (гілки), *Ulmus laevis* Pall. (гілки): 1, 2.

Splanchnonema foedans (Fr.) Kuntze – *Ulmus* sp., *Ulmus minor* Mill. (гілки): 9.

Корольова О. В.

Stemphylium vesicarium (Wallr.) E.G. Simmons (= *Pleospora herbarum* (Pers.) Rabenh. ex Ces. & De Not.) – Plantae indet. (трав'янисті залишки), *Artemisia marschalliana* Spreng., *Silene* sp., *Verbascum phoeniceum* L., *Medicago* sp. (стебло), *Fraxinus* sp. (гілки): 1, 3, 5-11.

Venturia pyrina Aderh. – *Pyrus communis* L. (гілки): 7.

Виявлені види мікроскопічних грибів належать до 20 родів 16 родин 6 порядків підкласів Dothideomycetidae і Pleosporomycetidae та групи таксонів Incertae sedis класу Dothideomycetes відділу Ascomycota. Підклас Pleosporomycetidae представлений 21 видом (70%) з 4 порядків, підклас

Dothideomycetidae – 6 видами (20%) з порядків Dothideales та Mycosphaerellales, решта видів (3, 10%) належить до таксонів з невизначеним таксономічним положенням (порядки Botryosphaeriales, Mytilinidiales та рід *Pseudopleospora*).

У таксономічному спектрі переважають представники порядку Pleosporales (20 видів), значно меншою кількістю видів представлений порядок Dothideales (5), решта порядків (рис. 2) – по 1 виду. Серед родин за кількістю видів переважає Leptosphaeriaceae (7), решта родин нараховують 1-2 представники (див. рис. 2).

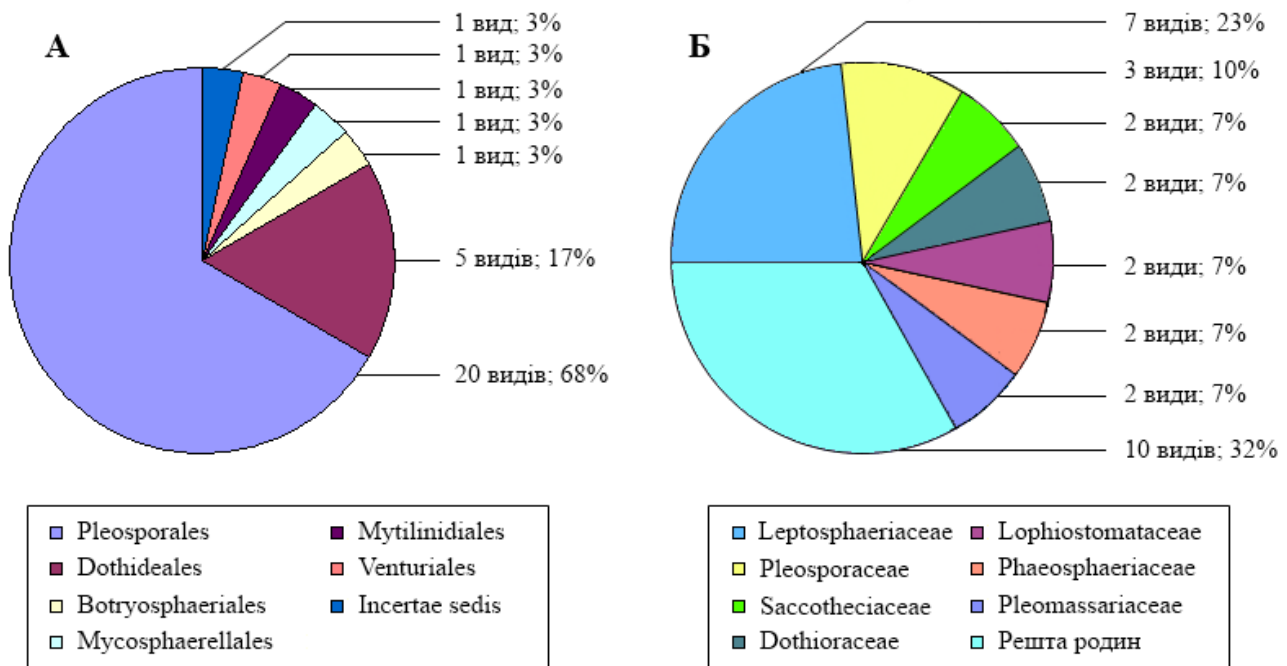


Рис. 2. Кількісний розподіл видів локулоаскоміцетів НПП „Білобережжя Святослава” за порядками (А) та родинами (Б).

Родинний та родовий спектри дослідженої мікобіоти відрізняються

досить високим різноманіттям, але показники видової різноманітності

Корольова О. В.

родин та родів є низькими: середнє число видів в родині дорівнює двом, в роді – одному виду. У спектрі родів переважають види роду *Leptosphaeria* (7 видів, 23%), по 2 види включають роди *Dothiora*, *Ophiobolus*, *Pleospora*, *Splanchnonema*, решта 15 родів (15 видів, 50%) представлені одним видом. Найбільш розповсюдженими видами є *Leptosphaeria doliolum*, *Stemphylium vesicarium*, *Sigarispora caulium*.

За субстратною приуроченістю більшість виявлених мікроміцетів є герботрофами (20 видів, 67%),

асоційованими із трав'янистими рослинами (представники родів *Leptosphaeria*, *Pleospora*, *Ophiobolus* тощо). Щодо інших субстратних груп, розповсюдженими є ксилотрофи, знайдені на 11 видах деревних рослин та їх рештках (представники родів *Dothidea*, *Dothiora*, *Phaeobotryon*, *Splanchnonema*, *Sacrothecium* та ін.).

Досліджені види локулоаскоміцетів утворюють консортивні зв'язки із 25 видами судинних рослин з 23 родів 12 родин (рис. 3).

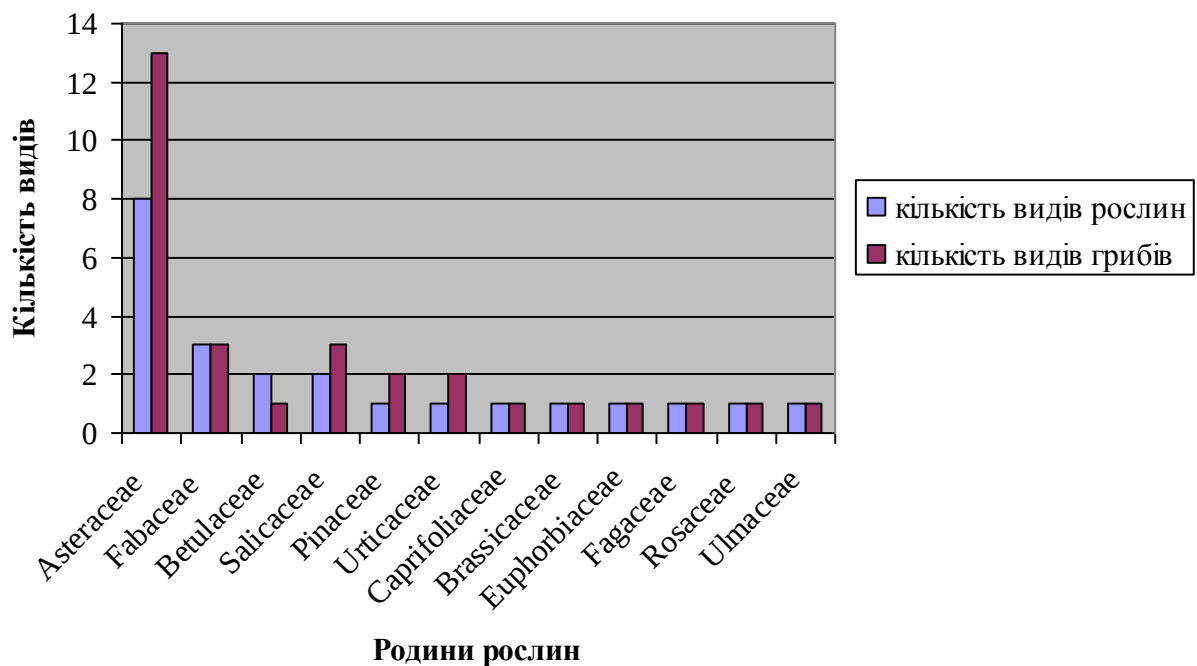


Рис. 3. Кількісний розподіл видів локулоаскоміцетів-консортів за родинами та родами асоційованих рослин

Аналіз розподілу видів грибів за родинами поживних рослин демонструє, що найбільше число мікроміцетів асоційовано з представниками родини Asteraceae

(13 видів), значно менше – Fabaceae (3 види), Betulaceae, Salicaceae (по 2 види), на рослинах з решти родин відмічені поодинокі види локулоаскоміцетів. Найбільш

Корольова О. В.

розповсюдженою рослиною-господарем є *Artemisia marschalliana* (5 видів грибів-консортів).

Висновки і перспективи подальших досліджень.

Видова різноманітність локулоаскоміцетів Національного природного парку «Білобережжя Святослава» включає 30 видів з 20 родів 16 родин 6 порядків підкласів Dothideomycetidae і Pleosporomycetidae та групи таксонів Incertae sedis класу Dothideomycetes. Таксономічне ядро дослідженої мікобіоти становить порядок Pleosporales (20 видів, 67%), у спектрі родин та родів переважають види роду *Leptosphaeria* (7, 23%)

Список використаних джерел

1. Положення про Національний природний парк «Білобережжя Святослава». URL: <http://pzf.menr.gov.ua/> (дата звернення: 15.06.2018).

2. Дідух, Я. П., Шеляг-Сосонко Ю. Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій. Укр. ботан. журн. 2003. Т. 60, №1. С. 6–17.

3. Уманець, О. Ю. Еколого-ценотична характеристика фори піщаних масивів Лівобережжя Нижнього Дніпра та її генезис: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05 / Інститут ботаніки імені М.Г. Холодного НАН України. К., 1997. 18 с.

4. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч.2. Національні природні парки [Текст] / Колектив авторів під

родини Leptosphaeriaceae. За субстратною приуроченістю більшість виявлених мікроміцетів (67%) є герботрофами, асоційованими із трав'янистими рослинами; найбільше число видів грибів асоційовано з представниками родини Asteraceae (13 видів). Дослідження мікроміцетів Національного природного парку «Білобережжя Святослава» необхідно продовжувати в напрямку вивчення змін їх видової структури за умов антропогенної трансформації природних ландшафтних комплексів.

ред. В.А. Онищенко і Т.Л. Андрієнко. Київ: Фітосоціоцентр, 2012. 580 с.

5. Карнатовська, М. Ю. Флора та рослинність Нижньодніпровських арен: Автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.05 / Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка. К., 2006. 19 с.

6. Ходосовцев, О. Є., Дармостук В. В., Ходосовцева Ю. А. Лишайники та ліхенофільні гриби національного природного парку «Білобережжя Святослава». Чорноморський ботанічний журнал. 2017. Т. 13, № 3. С. 324–332. doi:10.14255/2308-9628/17.133/7.

7. Корольова О. В., Фадєєва О. І. Мікроскопічні аскоміцети Ковалівської саги. Науковий вісник Миколаївського Державного університету імені В.О. Сухомлинського: збірник наукових праць. Серія «Біологічні науки» (за ред. І. В. Наконечного, В. С. Черно).

Корольова О. В.

Вип. 1. Миколаїв: МНУ імені В.О. Сухомлинського, 2013. С. 143–146.

8. Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods [Text] / G. M. Miller, G. F. Bills, M. S. Foster (ed.) – Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2004. – 777 p.

9. Леонтьев Д. В. Флористичний аналіз у мікології. Харків: Вид. група „Основа”, 2007. 160 с.

10. Определитель высших растений Украины [Текст] / Под ред. Ю.Н. Прокудина. К.: Наук. думка, 1987. 548 с.

11. Dennis, R.W. British Ascomycetes [Text] / R.W. Dennis. Hirschberg: J. Cramer Verlag, 1978. 586 p.

12. Ellis, M. B. Microfungi on land plants: An identification handbook [Text] / M.B. Ellis, J.P. Ellis. – London, Sydney: Croom Helm, 1987. – 818 p.

13. Sivanesan, A. The Bitunicate Ascomycetes [Text] / A. Sivanesan. – Lehre: J. Cramer, 1984. – 701 p.

14. Index Fungorum. URL: <http://www.indexfungorum.org> (дата звернення: 20.06.2018).

15. Mosyakin S.L. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist [Text] / S.L. Mosyakin, M.M. Fedoronchuk; ed. S.L. Mosyakin. – Kiev: M.G. Kholodny Inst. of Botany, 1999. – 345 p.

References

1. Polozhennia pro Natsionalnyi pryrodnyi park "Biloberezhzhya Svyatoslava" [Regulations on the National Nature Park "Biloberezhzhya Svyatoslava"]. Available at: <http://pzf.menr.gov.ua/>

2. Didukh, Ya.P., Shelyag-Sosonko, Yu.R. (2003). Geobotanical zoning of Ukraine and adjusting territories. Ukr. botan. zhurn. 60 (1): 6-17.

3. Umanets, O.Yu. (1997). Ecological and coenotic peculiarities of the Lower Dnieper (Dnipro) sand territories flora, and its genesis. Thesis for a candidates degree by speciality 03.00.05 - botany. V.G. Kholodny Institute of Botany of National Academy of Sciences of Ukraine. Kyiv, 18.

4. Onyshchenko, V.A., Andrienko, T.L., ed. (2012). Phytodiversity of nature reserves and national nature parks of Ukraine. P.2. National nature parks. Kyiv: Phytosociocentre, 580.

5. Karnatovskaya M. Yu. (2006). Flora and Vegetation of arenas of lower Dniper. Thesis for a candidates degree by speciality 03.00.05 - botany. The V.V. Gryshko National Botanical Garden of the NAS of Ukraine, Kyiv, 19.

6. Khodosovtsev, A. Ye., Darmostuk, V. V., Khodosovtseva, Yu. A. (2017). The lichens and lichenicolous fungi of National Nature Park «Biloberezhzhya Svyatoslava». Chornomors'k. bot. z., 13 (3): 324–332. doi:10.14255/2308-9628/17.133/7.

7. Korol'ova, O.V., Fadeeva, E.I. (2013). Microscopic ascomycetes of the Kowalews'ka Saga. Scientific bulletin of V.O. Sukhomlynsky Mykolaiv State University, Biological Science, 1: 143–146.

8. Miller, G. M., Bills, G. F., Foster, M. S., ed. (2004). Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 777.

9. Leontiev, D. V. (2007). Florystychnyi analiz u mikolohii [Floristic analysis in mycology]. Kharkiv: Vyd. hrupa „Osnova”, 160.

10. Prokudin, Ju. N., ed. (1987). Opredelitel' vysshih rastenij Ukrainy

Корольова О. В.

[Handbook of higher plants of Ukraine]. Naukova dumka, 548.

11. Dennis, R.W. (1978). British Ascomycetes. Hirschberg: J. Cramer Verlag, 586.

12. Ellis, M.B, Ellis, J.P. (1987). Microfungi on land plants: An identification handbook. London, Sydney: Croom Helm, 818.

**ВИДОВОЙ СОСТАВ И
ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСОБЕННОСТИ
ЛОКУЛОАСКОМИЦЕТОВ
(DOTHIDEOMYCETES)
НАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДНОГО ПАРКА
«БЕЛОБЕРЕЖЬЕ СВЯТОСЛАВА»**

О. В. Корольова

Аннотация. В статье рассматривается видовой состав грибов класса *Dothideomycetes* и его структурные характеристики в условиях природных комплексов Национального природного парка «Белобережье Святослава». Материалами работы стали оригинальные микологические сборы, проведенные в рамках микологического обследования этой территории в течение 2007-2017 гг., а также материалы гербария Института ботаники имени М. Г. Холодного НАН Украины (KW). Сбор, гербаризация и идентификация образцов выполнены с помощью общепринятых методик камеральной обработки микромицетов. Для установления таксономической принадлежности видов применен метод световой микроскопии. В результате наших исследований установлено видовое разнообразие локулоаскомицетов, которое включает 30 видов из 20

13. Sivanesan, A. (1984). The Bitunicate Ascomycetes. Lehre: J. Cramer, 701.

14. Index Fungorum. Available at: <http://www.indexfungorum.org>

15. Mosyakin, S.L., Fedoronchuk, M.M. (1999). Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev: M.G. Kholodny Inst. of Botany, 345.

родов 16 семейств 6 порядков 2 подклассов и группы таксонов *Incertae sedis* класса *Dothideomycetes*. Характерными чертами таксономической структуры исследованной микобиоты является преобладание представителей порядка *Pleosporales*, семейства *Leptosphaeriaceae*, рода *Leptosphaeria*. В экологической структуре выявленного видового состава преобладают герботрофы (67%), ассоциированные с травянистыми растениями (представители родов *Leptosphaeria*, *Pleospora*, *Ophiobolus*). Найденные виды грибов образуют консортивные связи с 25 видами сосудистых растений из 23 родов 12 семейств, причем наибольшее количество микромицетов отмечено на растениях семейства *Asteraceae*. Наибольшее количество локулоаскомицетов-консортов выявлено на *Artemisia marschalliana* Spreng. Приводится аннотированный список грибов класса *Dothideomycetes* Национального природного парка „Белобережье Святослава”.

Ключевые слова: *Dothideomycetes*, видовое разнообразие, таксономическая структура, экологические особенности, „Белобережье Святослава”, степная зона

Корольова О. В.

**SPECIES COMPOSITION,
ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL
FEATURES OF
DOTHIDEOMYCETES OF THE
NATIONAL NATURE PARK
«BILOBEREZHYZHA
SVIATOSLAVA»**

O. V. Korolyova

Abstract. The article considers the species composition of the Dothideomycetes and its structural characteristics in conditions of the National Natural Park «Biloberezhzhya Sviatoslava». The materials of the work were the original mycological collecting carried out within the mycological survey of this territory during 2007-2017, as well as the materials of the herbarium of the Institute of Botany named after M. Kholodny National Academy of Sciences of Ukraine (KW). Herbarium collection and identification of the samples were performed in accordance with the generally accepted methods of cameral processing of xylotrophic, herbotrophic and coprothrophic micromycetes. To establish the taxonomic affiliation of species, the method of light microscopy was applied. As a result of our research, a species diversity of ascolocular fungi (Dothideomycetes) has been established, which includes 30 species from 20 genera 16 families 6 orders 2 subclasses and groups of taxa of Incertae sedis. The characteristic features of the taxonomic structure of the investigated mycobiota are the predominance of representatives of the order of Pleosporales, the family Leptosphaeriaceae, the genus Leptosphaeria. Herbotrophs associated with herbaceous plants (representatives of the genera Leptosphaeria, Pleospora,

Ophiobolus) predominate in the ecological structure of the identified species composition. The ascolocular fungi species are form consortium connections with 25 species of vascular plants from 23 genera of 12 families, with the largest number of micromycetes noted on plants of the Asteraceae. The greatest number of fungal consorts is associated with *Artemisia marschalliana* Spreng. An annotated list of the Dothideomycetes of the National Natural Park «Biloberezhzhya Sviatoslava» is given.

Key words: Dothideomycetes, species diversity, taxonomic structure, ecological features, «Biloberezhzhya Sviatoslava», steppe zone

ЦИТОТОКСИЧНА І МУТАГЕННА ДІЯ ВТОРИННИХ МЕТАБОЛІТІВ *PHOMOPSIS HELIANTHI* M.

Є. В. СИВОДЕД, провідний спеціаліст, фітопатолог,

Херсонська обласна фітосанітарна лабораторія

E-mail: evgeniyasyvoded@gmail.com

О. В. КОЛЕСНІЧЕНКО, доктор біологічних наук, професор, завідувач
кафедри ландшафтної архітектури та фітодизайну

Національний університет біоресурсів і природокористування України

А. Ф. ЛІХАНОВ, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

Інститут еволюційної екології НАН України

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.003>

Анотація. Метою дослідження було вивчення впливу вторинних метаболітів *Phomopsis helianthi* на ядерний апарат і процеси поділу рослинних клітин.

Наведено результати накопичення в живильному середовищі гриба *Phomopsis helianthi* продуктів вторинного метаболізму. Визначено, що динаміка вмісту фенолів у культуральній рідині і її загальна антиоксидантна активність має логнормальну залежність. Найбільшій концентрації фенольні сполуки досягають на 17 добу культивування (0,41 мг/мл). Показано, що антиоксидантна активність культуральної рідини тісно корелює

з вмістом у ній фенольних сполук ($r = 0,96$). Після твердофазної екстракції мало- і неполярні продукти синтезу гриба (v/v – 1/200) викликали підвищення мітотичної активності клітин тест-культури *Allium* сера. При збільшенні вдвічі концентрації екстракту (v/v – 1/100) в ядрах клітин тест-культури порушувався синтез ДНК, спостерігалось тотальне або часткове диспергування хроматину, утворювались мости, з'являлись пікнотичні ядра і мікроядра.

Ключові слова: *Phomopsis helianthi*, культуральна рідина, вторинні метаболіти, *Allium*-test, ядро, ДНК

Phomopsis helianthi (*Diaporthe helianthi*) Munt.-Cvet. et al. – причинний агент некрозу листків та стебла соняшнику (*Helianthus annuus* L.). Найбільш шкодочинне грибкове захворювання соняшнику в багатьох європейських країнах (Югославія, Угорщина, Румунія, Франція і

Австрія), в Аргентині та Бразилії. Однак, в Італії де кліматичні умови придатні для розвитку даної інфекції, хвороба практично відсутня, що пов'язано з генетичною мінливістю патогену. У зв'язку з цим пошук причин патогенної мінливості за допомогою різних методів є

Сиводед Є. В., Колесніченко О. В., Ліханов А. Ф.
актуальною задачею. У зв'язку з цим передбачається вивчення цитотоксичної та мутагенної дії вторинних метаболітів *Phomopsis helianthi*.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Важливу роль у перебігу процесів патогенезу між рослиною і грибами відіграють мікотоксини [4]. Відомо, що ці низькомолекулярні сполуки мають фітотоксичну дію, прояв якої спостерігається на рівні клітин, тканин і всього організму [12]. Їх шкодо чинна дія підтверджена експериментально при випробуванні фітотоксичних метаболітів, що були виділені з культуральних фільтратів багатьох видів фітопатогенних грибів [11]. Враховуючи, що певні хвороби можуть викликати 70-100 % загибель цінних одно- і багаторічних сільськогосподарських рослин, ідентифікація та вивчення фітотоксичної дії цих вторинних метаболітів є важливою науковою проблемою. Так, *Phomopsis azadirachtae* викликає істотне зниження продуктивності рослин *Azadirachta indica*, повну втрату схожості насіння та некроз калюсних тканин [4]. Існують повідомлення [5, 10, 14] свідчать про виділення, ідентифікацію та аналіз фітотоксичної дії окремих метаболітів різних видів *Phomopsis* spp., але з культурою *Phomopsis helianthi* М. такі дослідження не проводились.

Мета дослідження. Виділення, ідентифікація та аналіз фітотоксичної дії вторинних метаболітів *Phomopsis helianthi* М.

Матеріали і методи дослідження. З метою ізоляції гриба *Phomopsis helianthi* у чисту культуру відбирали стебла соняшнику гібриду із симптомами фомопсису, нарізали їх на фрагменти 5–10 мм, стерилізували в 96° спирті та розміщували в чашки Петрі на поверхню картопляно-глюкозного середовища. Надалі підготовлений матеріал інкубували в термостаті протягом двох тижнів. Виділену чисту культуру гриба вирощували на рідкому картопляно-глюкозному середовищі за температури 25 °С. З метою проведення подальших досліджень відбирали фільтрат *Phomopsis helianthi* на 7, 14, 17 і 21 добу культивування.

Сумарне визначення фенольних сполук провадили за допомогою методу Фоліна-Чікольтеу [15]. 100 мкл культуральної рідини розводили в 450 мкл метанолу, а потім додавали 2,5 мл реагенту Фолін-Чікольтеу та 2,0 мл 7 % карбонату натрію. Реакційну суміш інкубували при кімнатній температурі протягом двох годин. Оптичну густину вимірювали на спектрофотометрі при 765 нм [2].

Концентрація фенольних антиоксидантів у екстрактах визначали спектрофотометрично за Бренд-Вільямсом з використанням вільного стабільного радикалу 2,2-

Сиводед Є. В., Колесніченко О. В., Ліханов А. Ф.

дифеніл-1-пікрилгідразила (ДФПГ). Для побудови калібрувального графіка у якості стандарта використовували водорозчинний вітамін Е (Тролокс). Для вихідного розчину 6 мг вітаміну Е ($M_{\text{Тролокс}} = 250,29$) розчиняли у 2,4 мл 80 % етанолу. Реакційна суміш містила 0,25 мл рослинного екстракту, 1,75 мл 80 % етанолу, 2 мл 0,2 мМ розчину ДФПГ ($M_{\text{ДФПГ}} = 394,33$). У контрольні зразки до 2 мл 0,2 мМ розчину ДФПГ додавали 2 мл 80 % етанолу. Реакція розпочиналася після додавання розчину ДФПГ. Пробірки інтенсивно струшували і залишали на 30 хв у темряві при кімнатній температурі. Оптичну густину реакційної суміші визначали за довжиною хвилі 517 нм. Інгібування ДФПГ ($I_{\text{ДФПГ}}$) у відсотках розраховували за формулою:

$$I_{\text{ДФПГ}} = 100 (D_k - D_0) / D_k, \text{ де:}$$

D_k – оптична густина у відсутності антиоксидантів (контроль);

D_0 – оптична густина за присутності антиоксидантів (для калібрувальної кривої – Trolox у відомих концентраціях).

Антиоксидантну активність рослинних екстрактів виражали в мМ-екв Trolox [7].

Біологічну активність визначали за їх впливом на поділ клітин в апікальних меристемах тест-рослини *Allium cepa* L. сорт «Штутгарт» (Allium-test). Гістохімічне виявлення ДНК в клітинах проводили

реактивом Шифа (Merck) за Фьольгеним після мацерації тканин і холодного гідролізу [3]. Морфометрію ядерного апарату, кількість аномалій в його будові та в процесі поділу клітин виконували на мікроскопі Nikon Eclipse E-200.

Фотодокументацію і обробку цифрових зображень виконували в спеціалізованій програмі Image-Pro Premier 9.0. Регресійний аналіз і підбір математичних моделей проводили за допомогою програми SigmaPlot 12.0. Статистичну обробку даних у програмі Statistica 7.0.

Результати дослідження та їх обговорення. *Phomopsis helianthi* в стерильному живильному середовищі (ЖС) накопичується міцелярна біомаса, продукти ферментації і різноманітні екзометаболіти. Зазвичай на перших етапах росту культури в ЖС з'являються продукти його ферментації, вільні амінокислоти, пептиди і білки. У подальшому в живильному середовищі поступово накопичуються продукти вторинного метаболізму гриба. Їх роль у життєдіяльності гриба полягає в забезпеченні потенціальної конкуренції за необхідні харчові ресурси, яка важлива в природних умовах. Водночас, для деяких екзометаболітів характерна фітотоксичність. Динаміка накопичення вторинних метаболітів грибів в умовах їхнього культивування на штучних ЖС

Сиводед Є. В., Колесніченко О. В., Ліханов А. Ф.

залежить від багатьох чинників: активності ферментних систем гриба, складу ЖС, температури, показників рН, режиму оксигенації, тривалості культивування, тощо. За умов оптимальних базових умов головною є тривалість культивування.

Для переважної більшості аскоміцетів накопичення продуктів вторинного метаболізму, у тому числі мікотоксинів, посилюється на другий тиждень культивування. У нашому експерименті найбільша концентрація ароматичних сполук у культуральній рідині була виявлена на 17 добу. Динаміка їх накопичення має логнормальну залежність. Математична модель описується рівнянням (1) з точністю апроксимації $R^2 = 1,00$. Це дозволяє

розглядати можливість її використання в науково-практичних цілях.

$$y = \frac{a}{x} \exp \left[-0,5 \cdot \left(\frac{\ln(x/x_0)}{b} \right)^2 \right] \quad (1)$$

Згідно даної моделі (рис. 1, а) накопичення фенольних сполук у культуральній рідині прискорюється на 8-9 добу і досягає максимуму на 15-17 добу. При більш тривалому культивуванні міцелію кількість фенольних сполук починає поступово зменшуватись. Причина даного явища, можливо, пов'язана з окиснюванням фенолів, їхньою автополімеризацією і трансформацією ароматичних сполук власними ферментними системами.

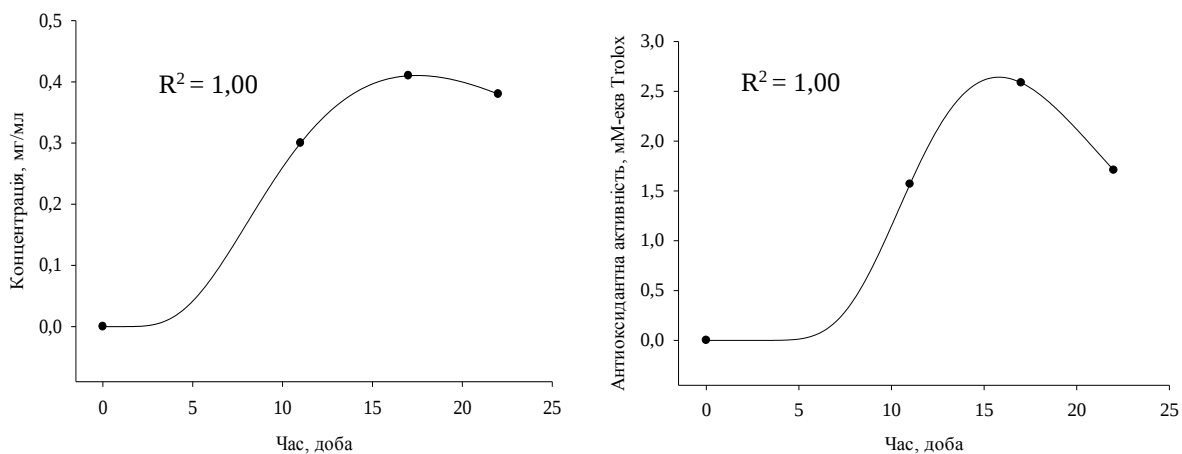


Рис. 1. Динаміка накопичення фенольних сполук (а) і антиоксидантної активності (б) метаболітів у культуральній рідині *Phomopsis helianthi*

Слід також враховувати, що деякі фенольні сполуки грибів володіють вираженими антиоксидантними властивостями.

Визначення антиоксидантної також описується логнормальною функцією, хоча коефіцієнти у рівнянні активності (АОА)

Сиводед Є. В., Колесніченко О. В., Ліханов А. Ф.

культуральної рідини показало, що даний показник тісно корелює з вмістом фенольних сполук ($r = 0,96$).

Динаміка процесу відповідно вирізняються (табл. 1).

1. Коефіцієнти логнормальної моделі динаміки накопичення фенольних сполук (ФС) і антиоксидантної активності (АОА) в культуральній рідині *Phomopsis helianthi*.

Коефіцієнт	ФС	АОА
a	8,5161	44,4453
b	0,5851	0,3545
x_0	24,6208	17,9149
R^2	1,00	1,00

Втім, показник АОА культуральної рідини підвищувався повільніше. За експериментальними даними АОА досягала максимуму на 17 добу, а згідно отриманої математичної моделі – на 15 добу (рис. 1, б). Швидкість зниження антиоксидантного потенціалу метаболітів на останніх етапах культивування гриба була більш вираженою, аніж загальної концентрації фенольних сполук. Даний факт свідчить про збільшення у КР окиснених продуктів, що пов'язано зі зменшенням метаболічної активності гриба, яка зазвичай виникає внаслідок виснаження живильного середовища.

Потенційно найвищої біологічної активності КР набуває на 14-17 добу культивування. Враховуючі, що *Phomopsis helianthi* є фітопатогеном, важливо

з'ясувати, яким чином продукти його вторинного синтезу впливають на ядерний апарат рослинних клітин і зокрема на процеси їхнього поділу.

Для з'ясування цитотоксичних і мутагенних властивостей вторинних метаболітів гриба був використаний метод твердофазної екстракції. Пропускання культуральної рідини через картридж з сорбентом C18 (Chromabond C18, 200 mg) дозволило збільшити концентрацію фенольних сполук у 2,5 рази. При пророщуванні цибулин *Allium sera* у воді з додаванням збагаченого фенолами метанольного екстракту (v/v – 1/100) в клітинах апікальних меристем коренів спостерігалось збільшення діаметру ядер ($14,7 \pm 0,39$) порівняно з контрольними ($12,7 \pm 0,45$) рослинами на 16 % (рис. 2, а).

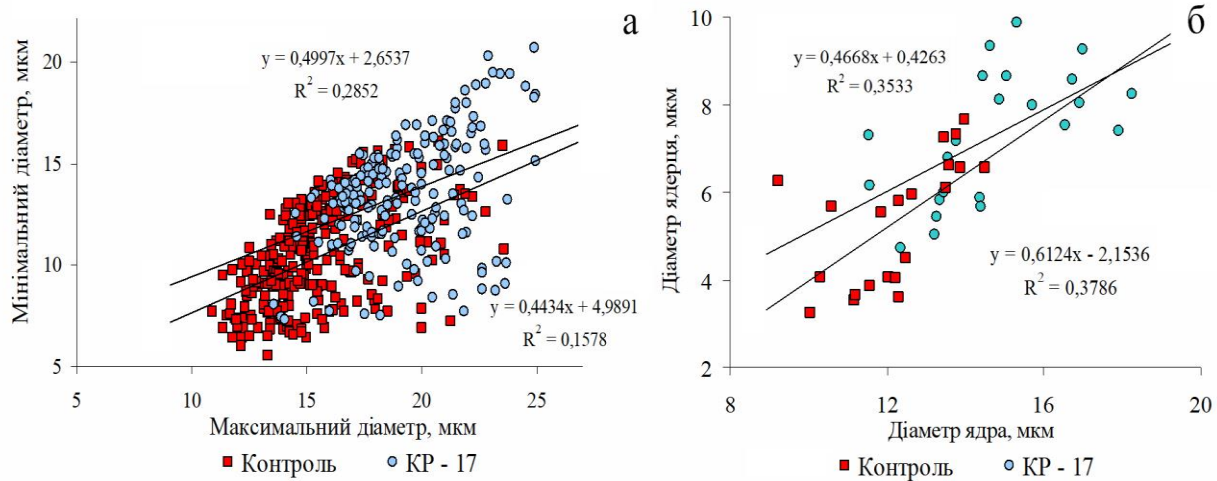


Рис. 2. Вплив культуральної рідини *Phomopsis helianthi* (17 доба) на метричні показники ядер у клітинах апікальної меристеми кореня *Allium cepa* (Allium-test)

При цьому діаметр ядерця збільшувався на 32 %. Індекс співвідношення діаметра ядер до діаметра ядерця зменшувався з 2,41 в контролі до 2,07 (рис. 2, б).

У разі обробки корінців *Allium cepa* значно розведеним отриманим екстрактом (1/200) у меристемі підвищувалась мітотична активність клітин (рис. 3, г).

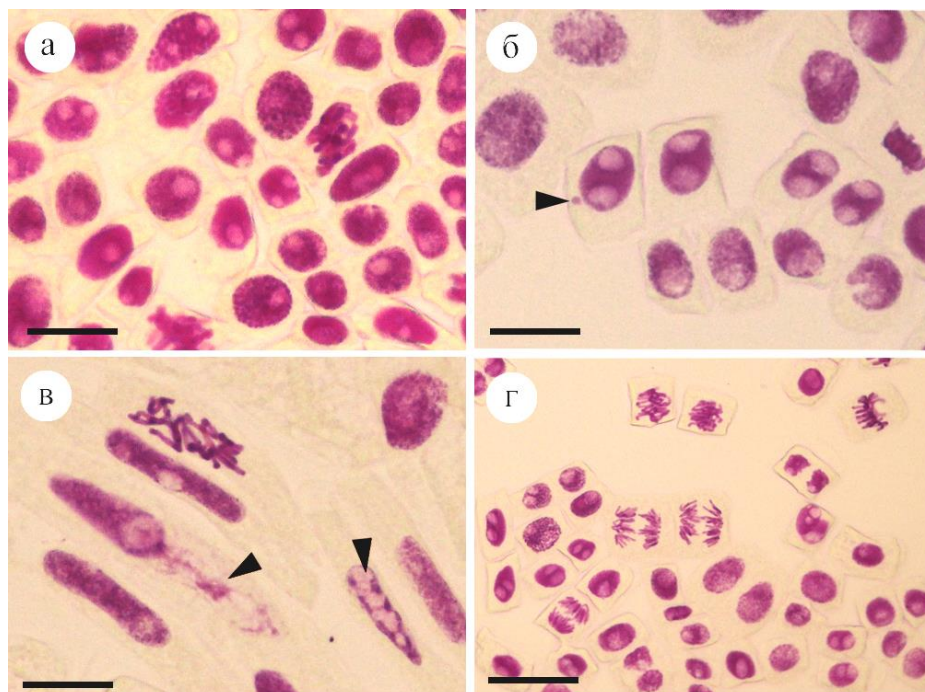


Рис. 3. Стан ядерного апарату в клітинах апікальної меристеми кореня *Allium cepa* за розподілом ДНК (реакція Фьольгена): а – контроль, утворення мікроядер (позначено стрілкою) (б) і підвищення мітотичної активності клітин (г) під впливом вторинних метаболітів культуральної рідини *Phomopsis helianthi* (11 діб) після ТФ екстракції (v/v – 1/200) та

деградація ДНК в ядрах (в) при підвищенні їхньої концентрації (v/v – 1/100); лінійка а-в – 20 мкм, г – 40 мкм; (Allium-test)

Цікавим також було прискорене утворення ядерця вже на початку телофази. Реконструкція ядерця в дочірніх ядрах може свідчити про активну деспіралізацію хромосом, наявність матеріалів попередніх ядерця та/або активного синтезу в дочірніх клітинах рибонуклеопротейдів. На це вказує і абсолютне збільшення розмірів ядерця в клітинах після обробки.

Прискорення процесів поділу клітин свідчить про високу біологічну активність екзаметаболітів *P. helianthi* і їхню здатність проникати у рослинні клітини, долаючи тканинні бар'єри. Втім, їхня стимулююча дія спостерігалася за умов доволі низьких концентрацій. Так, вміст фенольних сполук, як

потенційних агентів впливу, у розчині для пророщування коренів цибулі складала – 1,5 мкг/мл.

За умов збільшення концентрації активних сполук удвічі (1/100) картина їх дії змінювалась. Під впливом екзаметаболітів гриба в ядрах клітин порушувався розподіл ДНК, спостерігалось тотальне або часткове диспергування хроматинового матеріалу (рис. 3, в). В анафазах спостерігалось утворення мостів. Утворювались пікнотичні ядра і мікроядра (рис. 3, б). Останні утворюються з хромосом, або їх

фрагментів внаслідок унеможливлення їхнього розходження до полюсів дочірніх ядер. Як відомо, відставання хромосом часто трапляються внаслідок порушення або зниження функціональної активності кінетохору [1]. Подібні аномалії викликаються мітотичними ядрами, які також призводять до К-мітозів. За нашими спостереженнями екстракт КР з вмістом фенольних сполук 3,0 мкг/мл порушував у окремих клітин формування типової екваторіальної пластинки у окремих клітин, внаслідок чого хромосоми хаотично розсіювались по цитоплазмі. За типом дії даний тип впливу на клітини за типом дії схожий на статмокінетичні отрути, які у токсичних дозах ушкоджують ядерця, плазмалему, комплекс Гольджі і мітохондрії [16].

Враховуючи виникнення аномалій такого типу, а також наявність порушень мітозів з утворенням мікроядер можна стверджувати про наявність у КР *Phomopsis helianthi* мікотоксинів з високою біологічною активністю. Висока цитотоксичність відома також для інших видів *Phomopsis*. Так, культуральні фільтрати *P. Azadirachtae* містять низькополярні сполуки які гальмують проростання насіння, поділ клітин і пригнічують

Сиводед Є. В., Колесніченко О. В., Ліханов А. Ф.

наростання калюсних тканин у модельних культур [10].

Одним з потенційних продуктів фенольного синтезу гриба з фітотоксичними властивостями може бути фомозин ($C_{13}H_{16}O_7 \times H_2O$). За даними Мазарс С. з колегами фомозин (конц. 5 пг) за 24 год викликав побуріння листків соняшника. Втім токсин був малоактивним по відношенню до листків дині, соєвих бобів, кукурудзи, гороху і тютюну, що свідчить про видоспецифічність його дії [13].

Фітотоксичні властивості з характерними симптомами ураження соняшника виявляють також транс- та цис-4,6-дигідроксимелеїни. Дані продукти вторинного метаболізму мають певну структурну подібність з фомозином. Усі вони мають дигідроксиароматичні групи і можуть розглядатися, як похідні орселінової кислоти (2,4-дигідрокси-6-метилбензойна кислота) [5]. Проте істотні відмінності пов'язані з наявністю 6-членного циклічного лактону, які наявні в цих сполуках замість лінійного бічного ланцюга, що є у фомозина. Ці фенольні сполуки викликають розвинення типових бурих некротичних уражень листків у місті проколу [5]. Показано, що мінімальна ефективна доза для транс- та цис-4,6-дигідроксимеллеїну складає 76 і 135 мг відповідно. Вважається, що ці речовини здатні інгібувати цикл Кальвіна або

пов'язані з ним фізіологічні процеси [6]. Мелеїн, або охрацин також уповільнює клітинний цикл через подовження мітозу [9] і має прямий вплив на фотосинтез через пригнічення поглинання CO_2 продихами [7].

Висновки і перспективи. Експериментально підтверджена цитотоксична і мутагенна дії фенольних сполук *P. helianthi*, що мають виражену токсичність по відношенню до процесів мітохондріального дихання і поділу клітин. Найбільша концентрація фенолів встановлена на 17 добу культивування гриба (0,41 мг/мл).

При більш тривалому культивуванні міцелію кількість фенольних сполук починає поступово зменшуватись. Причина даного явища, можливо, пов'язана з окиснюванням фенолів, їхньою автополімеризацією і трансформацією ароматичних сполук власними ферментними системами.

Встановлено, що антиоксидантна активність тісно корелює з вмістом фенольних сполук ($r = 0,96$).

Продукти синтезу гриба після твердофазної екстракції в розведенні 1/100 викликали збільшення діаметру ядер ($14,7 \pm 0,39$) в клітинах апікальних меристем коренів тестової рослини *Allium cepa* у порівнянні з контролем на 16,0 %, а діаметр ядерець збільшувався на 32 %. У разі обробки корінців *Allium*

Сиводед Є. В., Колесніченко О. В., Ліханов А. Ф.
сера екстрактом у концентрації 1:200 мітотична активність клітин меристеми підвищувалась. За такої концентрації фенольних сполук (3 мкг/мл) в ядрах клітин тест-культури порушувався синтез ДНК, спостерігалось тотальне або часткове диспергування хроматину, з'являлись пікнотичні ядра і мікроядра. Встановлено, що

Список використаних джерел

1. Алов И. А. Цитофизиология и патология митоза. М.: Медицина, 1972. 264 с.

2. Методы определения редокс-статуса культивируемых клеток растений / Г. В. Сибгатуллина, Л. Р. Хаертдинова, Е. А. Гумерова и др. Казань: Казанский (Приволжский) Федеральный университет, 2011. 61 с.

3. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений. 4-е изд., перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1988. 271 с.

4. Amusa N. A. Microbially produced phytotoxins and plant disease management Afr. J. Biotech. 2006. 5(5). P. 405-414.

5. Isolation and characterization of phytotoxic compounds produced by *Phomopsis helianthi* / Avantaggiato G., Solfrizzo M., Tosi L. [et al.] // Nat. Toxins. 1999. V. 7. P. 119-127.

6. Re'examen des modalite's d'action de l'ochracine sur la conductance stomatique des feuilles de plantule de ble', *Triticum aestivum* L., cv 'Etoile de Choisy' / Bethenod O., Bousquet J. F., Laffray D., Louguet P. // Agronomie. 1982. V. 2. P. 99-102.

7. Action de'pressive de l'ochracine, phytotoxine synthe'tise'e

антиоксидантна активність тісно корелює з вмістом фенольних сполук ($r = 0,96$).

З'ясування механізмів стимулювання мітозів і прискорення процесів реконструкції ядерця продуктами вторинного синтезу *P. helianthi* у низьких концентраціях заслуговує на особливу увагу та потребує подальших досліджень.

par le *Septoria nodorum* Berk., sur l'assimilation du CO₂ par des plantules de Ble' / Bousquet J. F., Skajennikoff M., Bethenod O., Chartier P. // Ann Phytopathol. 1977. V. 9. P. 503-510.

8. Brand-Williams W., Cuvelier M., Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT – Food Science And Technology. 1995. 28(1). P. 25-30. [http://dx.doi.org/10.1016/s0023-6438\(95\)80008-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0023-6438(95)80008-5)

9. Essad S. -F. Bousquet, C. Maunoury Action de l'ochracine, phytotoxine de *Septoria nodorum* Berk., sur le cycle mitotique de *Triticum aestivum* L. Agronomie, EDP Sciences. 1981. V. 1 (8). P. 689-694.

10. Girish K., Shankara B. S., A. Raveesha K. Crude toxin extract from culture filtrate of *Phomopsis azadirachtae* infecting neem and its phytotoxicity // International / K. Girish, // Journal of Integrative Biology 2009. – V. 6. – N. 2. – P. 79-84.

11. Phytotoxic compounds in culture filtrates of *Pyrenophora graminea* / Haegi A., Aragona M., Vannacci G. et al. // Petria. 1994. 4. P. 181-192.

12. Lynch J. M. Effects of microbial colonization of barley (*Hordeum vulgare* L.) roots on seedling

Сиводед Є. В., Колесніченко О. В., Ліханов А. Ф.

growth. / J. M. Lynch, S. J. Clark // J. Appl. Microbial. 1984. 56(1). P. 47–52.

13. Phomozin, a phytotoxin from *phomopsis helianthi*, the causal agent of stem canker of sunflower / Mazars C., Rossignol M., Auriol P., Klæbe A. // Phytochemistry, 1990. V. 29. N. 11. P. 3441–3444.

14. Screening for resistance to *Diaporthe toxica* in lupins by estimation of phomopsins and glucoseamine in individual plants / Shankar M., Cowling W. A., Sweetingham M. W., et al. // Plant Pathol. 1999. 48(3). P. 320–324.

15. Singleton V. L., Rossi J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagent / V. L. Singleton, J. A. Rossi // Am. J. Enol. Vitic. 1965. V. 16. P. 144–158.

16. Walne L. The effects of colchicine on cellular organization in chlamydomonas. II. Ultrastructure / L. Walne // American Journal of Botany. 1967. V. 54. N. 5. P. 564–577.

References

1. Alov I. A. (1972) Tsitofiziologiya i patologiya mitotza [Cytophysiology and pathology of mitosis], Moscow, Russia, Medicine, 264.

2. Sibgatullina G. V., Khayertdinova L. R., Gumerova Ye. A., Akulov A. N., Kostyukova YU. A., Nikonorova N. A., Rummyantseva N. I. (2011) Metody opredeleniya redoks-statusa kul'tiviruyemykh kletok rasteniy [Methods for determining the redox status of cultured plant cells] Kazan', Russia, Kazan (Volga Region) Federal University, 61.

3. Pausheva Z. P. (1988) Praktikum po tsitologii rasteniy. 4-ye izd., pererab. i dop. [Workshop on plant cytology], Moscow, Russia, 271.

4. Amusa N.A. (2006) Microbially produced phytotoxins and plant disease management. Afr. J. Biotech., 5(5), 405–414.

5. Avantaggiato G., Solfrizzo M., Tosi L., Zazzerini A., Fanizzi F. P., Visconti A. (1999) Isolation and characterization of phytotoxic compounds produced by *Phomopsis helianthi*, Nat. Toxins, 7, 119–127.

6. Bethenod O., Bousquet J. F., Laffray D., Louguet P. (1982). Re'examen des modalite's d'action de l'ochracine sur la conductance stomatique des feuilles de plantule de ble', *Triticum aestivum* L., cv 'Etoile de Choisy' [Review of ochracine's modalities of action on stomatal conductance of wheat plantlet leaves *Triticum aestivum* L., cv 'Etoile de Choisy'], Agronomie, 2, 99–102.

7. Bousquet J. F., Skajennikoff M., Bethenod O., Chartier P. (1977) Action de'pressive de l'ochracine, phytotoxine synthe'tise'e par le *Septoria nodorum* Berk., sur l'assimilation du CO₂ par des plantules de Ble' [Depressive action of ochracine, phytotoxin synthesized by *Septoria nodorum* Berk., on the assimilation of CO₂ by plantlets of Ble']. Ann Phytopathol., 9, 503–510.

8. Brand-Williams W., Cuvelier M., Berset C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT – Food Science And Technology, 28 (1), 25–30. [http://dx.doi.org/10.1016/s0023-6438\(95\)80008-5](http://dx.doi.org/10.1016/s0023-6438(95)80008-5)

9. Essad S., Bousquet J.-F., Maunoury C. (1981) Action de l'ochracine, phytotoxine de *Septoria nodorum* Berk., sur le cycle mitotique de *Triticum aestivum* L., Agronomie, EDP Sciences, 1 (8), 689–694.

Сиводед Є. В., Колесніченко О. В., Ліханов А. Ф.

10. Girish K., Shankara B. S., Raveesha K. A. (2009) Crude toxin extract from culture filtrate of *Phomopsis azadirachtae* infecting neem and its phytotoxicity, International Journal of Integrative Biology, 6, 2, 79–84.

11. Haegi A., Aragona M., Vannacci G., Delogu G., Porta-Puglia A. (1994) Phytotoxic compounds in culture filtrates of *Pyrenophora graminea*. Petria 4: 181–192.

12. Lynch J.M., Clark S.J. (1984) Effects of microbial colonization of barley (*Hordeum vulgare* L.) roots on seedling growth, J. Appl. Microbial., 56(1), 47–52.

13. Mazars C., Rossignol M., Auriol P., Klaebe A. (1990) Phomozin, a phytotoxin from *phomopsis helianthi*,

the causal agent of stem canker of sunflower, Phytochemistry, 29, 11, 3441–3444.

14. Shankar M, Cowling W A, Sweetingham M W, Than K A, Edgar J. A, Michalewicz A. (1999) Screening for resistance to *Diaporthe toxica* in lupins by estimation of phomopsins and glucoseamine in individual plants. Plant Pathol., 48(3), 320–324.

15. Singleton V. L., Rossi J. A. (1965) Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagent, Am. J. Enol. Vitic., 16, 144–158.

16. Walne L. (1967) The effects of colchicine on cellular organization in chlamydomonas, II. Ultrastructure, American Journal of Botany, 54, 5, 564–577.

ЦИТОТОКСИЧЕСКОЕ И МУТАГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ *PHOMOPSIS HELIANTHI* М.

Е. В. Сиводед, Е. В. Колесніченко, А. Ф. Ліханов,

Аннотация.

Целью исследования было изучение влияния вторичных метаболитов *Phomopsis helianthi* на ядерный аппарат и процессы разделения растительных клеток.

Приведены результаты накопления в питательной среде гриба *Phomopsis helianthi* продуктов вторичного метаболизма. Определено, что динамика содержания фенолов в культуральной жидкости и ее общая антиоксидантная активность имеет логнормальную зависимость. Наибольшей концентрации фенольные соединения достигают на

17 сутки культивирования (0,41 мг / мл). Показано, что антиоксидантная активность культуральной жидкости тесно коррелирует с содержанием в ней фенольных соединений ($r = 0,96$). После твердофазной экстракции мало и неполярные продукты синтеза гриба ($v / v - 1/200$) вызвали повышение митотической активности клеток тест-культуры *Allium* сера. При увеличении вдвое концентрации экстракта ($v / v - 1/100$) в ядрах клеток тест-культуры нарушался синтез ДНК, наблюдалось полное или частичное диспергирование хроматина, образовывались мосты, появлялись пикнотичными ядра и микроядра.

Ключевые слова: *Phomopsis helianthi*, культуральная жидкость, вторичные метаболиты, *Allium-test*, ядро, ДНК

Сиводед Є. В., Колесніченко О. В., Ліханов А. Ф.

**CITOTOXIC AND MUTAGEN
ACTION OF SECONDARY
METABOLITES *PHOMOPSIS
HELIANTHI* M.**

**Ye. V. Syvoded, O. V. Kolesnichenko,
A. F. Likhanov**

Abstract. The purpose of study was studying effects of secondary metabolites *Phomopsis helianthi* on nuclear apparatus and plant cells division processes.

The *Phomopsis helianthi* fungi accumulation results in nutrient agar of secondary metabolism are presented. It is determined that dynamics of phenol content in the culture liquid and its total antioxidant activity has lognormal dependence. The highest concentration of phenolic compounds is reached on

the 17th day of cultivation (0.41 mg / ml). It was shown that the antioxidant activity of culture fluid is closely correlated with content of phenolic compounds ($r = 0.96$). After solid-phase extraction, small and nonpolar fungal synthesis products (v / v - 1/200) caused increased mitotic activity of *Allium cepa* test cultures. When extract concentration is doubled (v / v - 1/100) in test culture nuclear cells, DNA synthesis was violated, total or partial chromatin dispersion was observed, bridges were formed and picnotial nuclei and micronuclei appeared.

Keywords: *Phomopsis helianthi*, culture fluid, secondary metabolites, *Allium-test*, nucleus, DNA

РОДЮЧІСТЬ ҐРУНТІВ МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

І. Б. ЗОЛОТАРЬОВА, аспірант*

Національний університет водного господарства та природокористування

E-mail: zolotarova10@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.004>

Анотація. Розвиток сільського господарства залежить від ефективного використання та збереження земельних ресурсів. Ґрунт – основний засіб вирощування сільськогосподарської продукції. Основною його характеристикою є – родючість, яка проявляється врожайністю культур.

Родючість забезпечує рослини елементами живлення, водою, повітрям, теплом і сприятливим фізико-хімічним середовищем для нормального росту і розвитку. Тому, для розвитку аграрної сфери необхідно підвищувати родючість ґрунту, сприяти раціональному використанню земельних ресурсів. Потрібний перехід від економічних принципів розвитку природокористування до узгоджених еколого-економічних засад діяльності. Необхідне збереження та відтворення родючості ґрунтів України [1-6].

Родючість ґрунту, водночас і урожайність залежить не тільки від природної родючості ґрунту, а від їх використання та від культури землеробства. Сьогодні ґрунти виснажені через недотримання науково-обґрунтованих сівозмін та технологій обробітку ґрунту, зниження культури землеробства, зменшення обсягів внесення

мінеральних та органічних добрив, розвиток водної ерозії. Значні зміни відбулися на меліорованих землях. Саме оцінюванню зміни родючості ґрунтів меліорованих земель Львівської області протягом 1998-2017 років присвячена робота. Оцінка проведена з використанням таких показників, як рівні ґрунтових вод, вміст гумусу, кислотність, ступінь насичення основами, вміст засвоюваного азоту, рухомого фосфору, рухомого калію, рухомого марганцю, ступінь розкладу торфу.

Оцінено меліоративний та екологічний стан осушуваних земель Львівської області, та встановлено, що сприятливий меліоративний стан для вирощування сільськогосподарських культур становить 14,7 % (від 513,2 тис.га осушуваних земель), з кожним роком невпинно погіршується. Також знижуються показники родючості та екологічної стійкості ґрунтів. Здійснено просторовий аналіз розподілу ґрунтів за цими показниками та визначено території, які є малопридатними для вирощування сільськогосподарських культур.

Ключові слова: ґрунти, родючість, меліоровані землі, антропогенне навантаження

*Науковий керівник - професор, кандидат сільськогосподарських наук А. М. Прищеп

Золотарьова І. Б.

Актуальність нашого дослідження зумовлена зниженням родючості, дегуміфікації та підвищенням деградації меліорованих ґрунтів Львівської області. Родючість ґрунтів потребує дослідження змін для розроблення комплексу заходів по відновленню родючості.

Аналіз останніх досліджень. Вивченням сучасних проблем зниження родючості ґрунтів, їх деградації перспективами збереження та відтворення ґрунтів України займалися Балаєва А.Д. [9], Медведева В.В. [1-2], Панас Р.М. [4-6], Татаріко Ю.О. [7], Шикула М.К. [8].

Медведєв В.В. [1-2] у своїх працях досліджував агрофізичні властивості чорноземів, процеси їхньої деградації у результаті водної, вітрової ерозії, дегуміфікації, переущільнення, техногенного забруднення, та здійснив прогноз зміни родючості за умов сучасного землеробства. А Балаєв А. Д. [9] досліджував родючість ґрунтів Лісостепу України при різній інтенсивності їх використання.

Полупан М.І. [9-11] охарактеризував особливості оцінки родючості ґрунтів та види їхньої родючості на основі еколого-генетичних даних.

Зокрема, Татаріко Ю.О. [7] обґрунтував сучасні технології відтворення родючості ґрунтів та збільшення продуктивності.

Досліджено причини зниження родючості ґрунтів України, забруднення ґрунтів важкими металами, радіонуклідами, пестицидами у працях Шикули М. К. [8] та Панаса Р. М. [4-6], та наведено заходи для відтворення, збереження родючості ґрунтів у сучасних умовах, а Клименко М. О. [13-14] досліджував способи збереження та підвищення родючості меліорованих ґрунтів Полісся. Клименко О. М. [12] дослідив агроекологічний стан ґрунтів для виробництва продуктів дитячого харчування з високоякісної сільськогосподарської сировини.

Збільшення родючості осушуваних лучних ґрунтів за допомогою біомеліорації (люцернових сівозмін) на Західному Поліссі та Лівобережному Лісостепі дослідив Натальчук А. М. [3]. Водночас, передпосівна обробка насіння біопрепаратами підвищує активність азотифікації

Мета дослідження зміни родючості ґрунтів меліорованих земель Львівської області протягом 1998-2017 років. Об'єкт дослідження – зміни родючості меліорованих земель.

Предмет дослідження – кількісні та якісні показники, які характеризують родючість ґрунтів.

Методи дослідження – теоретичні (ретроспективний аналіз, методи абстракції, аналогії, порівнянь, індуктивно-дедуктивні та ін.); експериментальні.

Золотарьова І. Б.

Оцінку меліоративного стану ґрунтів на меліорованих землях проводили за Інструкцією з обліку та оцінки стану меліорованих земель і меліоративних систем ВНД 33-5.5-13-02 [15], ВБН 33-5.5-01-97 [16]. Оцінку екологічного стану на осушуваних землях – за відомчими будівельними нормами України

ВБН 33-5.5-01-97 [16]. По наступних показниках: рівні ґрунтових вод (РГВ), вміст гумусу, кислотність, ступінь насичення основами, вміст засвоюваного азоту, вміст рухомого фосфору (за методом Кірсанова), вміст рухомого калію (за методом Маслової), вміст рухомого марганцю, ступінь розкладу торфу.

1. Показники для оцінки меліоративного стану осушуваних земель [15, 16].

Показники оцінки	Меліоративний стан		
	Сприятливий	Задовільний	Незадовільний
Терміни відведення надлишкових вод у вегетаційний період, діб *			
-овочева і овочево-кормова сівозміна	<u>Менше 0,5</u> Менше 1,0	<u>0,5-1,0</u> 1,0-2,0	<u>Більше 1,0</u> Більше 2,0
-польова та кормова сівозміна, пасовища	<u>Менше 1,0</u> Менше 2,0	<u>1,0-2,0</u> 2,0-3,0	<u>Більше 2,0</u> Більше 3,0
-сінокоси	<u>Менше 1,0</u> Менше 3,0	<u>1,0-2,0</u> 3,0-5,0	<u>Більше 2,0</u> Більше 5,0
Середня глибина залягання РГВ, м**			
-овочева і овочево-кормова сівозміна у передпосівний та посівний періоди	0,5-0,6	0,4-0,5 та більше 0,6	Менше 0,4
-овочева і овочево-кормова сівозміна у вегетаційний та збиральний період	1,0-1,3	0,7-1,0 та більше 1,3	Менше 0,7
-польові і кормові сівозміни у передпосівний та посівний періоди	0,5-0,6	0,4-0,5 та менше 0,6	Менше 0,4
-польові і кормові сівозміни у вегетаційний та збиральний періоди	0,8-1,0	0,6-0,8 та більше 1,0	Менше 0,6
-сіножаті у передпосівний та посівний періоди	0,4-0,5	0,3-0,4 та більше 0,5	Менше 0,3
-сіножаті у вегетаційний та збиральний періоди	0,6-0,8	0,4-0,6 та більше 0,8	Менше 0,4

Примітки: оцінка меліоративного стану осушуваних земель проводиться за найгіршим показником;

* в чисельнику - тривалість відведення поверхневих вод, в знаменнику – тривалість відведення гравітаційної води з орного (0-0,3 м) шару ґрунту,

** менші значення РГВ відповідають мінеральним ґрунтам, більші – торф'яним.

Проте, при оцінці меліоративного стану осушуваних земель показники середньої глибини залягання ґрунтових вод не враховують зміну 0,05 м, тому такі показники можна віднести до двох

меліоративних станів, а проміжні показники не відносяться – до жодного з наведених меліоративних станів та жодну з сільськогосподарських культур не можна садити.

Золотарьова І. Б.

Ми пропонуємо ввести критерії оцінки меліоративного стану ґрунтів осушувальних земель, які наведені в таблиці 2, для того щоб можна було відрегулювати засувки на меліоративних каналах для сільськогосподарських культур.

Будемо враховувати показники рівнів ґрунтових вод розділені на три групи: для торфових, супіщаних та суглинистих ґрунтів. Для суглинистих та супіщаних ґрунтів запропоновані нижчі значення рівнів ґрунтових вод

2. Критерії оцінки меліоративного стану осушуваних земель за РГВ

Критерії та показники	Меліоративний стан		
	сприятливий	задовільний	незадовільний
Передпосівний період:			
- на суглинистих ґрунтах	0,4-0,5	0,3-0,4 більше 0,5	0,2-0,3
- на супіщаних ґрунтах	0,4-0,5	0,3-0,4 більше 0,5	0,2-0,3
- на торфових ґрунтах	0,5-0,6	0,4-0,5 більше 0,6	0,3-0,4
Вегетаційний період:			
- на суглинистих ґрунтах	0,8-1,0	0,6-0,8 більше 1,0	0,4-0,6
- на супіщаних ґрунтах	0,8-1,0	0,6-0,8 більше 1,0	0,4-0,6
- на торфових ґрунтах	1,0-1,3	0,8-1,0 більше 1,3	0,6-0,8

Терміни відведення поверхневих вод у вегетаційний період для сприятливого та задовільного меліоративних періодів становить менше 1 доби для овочевих та овочево-кормових сівозмін, для польових та кормових сівозмін, пасовищ – 1-2 доби. Терміни відведення надлишкових вод протягом передпосівного періоду – 2-3 доби для сприятливого меліоративного стану, для задовільного – 3-5 діб.

РГВ, які наведені для сприятливого меліоративного стану

будуть оптимальними для вирощування овочевих та овочево-кормових сівозмін, а задовільний – для польових та кормових сівозмін, пасовищ. Якщо РГВ нижчі, ніж наведені в таблиці 3 для незадовільного стану такі землі не використовуються в сільському господарстві. В таблиці наведено показники оцінки екологічного стану на осушуваних землях за станом ґрунтового покриву, в чисельнику наведено оптимальні значення, а в знаменнику – критичні.

3. Показники оцінки екологічного стану на осушуваних землях [16]

Оцінкові показники екологічної обстановки	Допустимі межі показників				
	суглинкові	супіщані	піщані	торфо-болотні	заплавні заболочені
Показники екологічної стійкості ґрунтів					
Вміст гумусу, %	2,5-3,0 менше 2,5	2,0-2,5 менше 2,0	1,8-2,0 менше 1,8	- -	3,4-4,0 менше 3,4
Кислотність, pH (сольове)	6,4-6,7 менше 6,4 більше 6,7	6,0-6,2 менше 6,0 більше 6,2	5,5-5,8 менше 5,5 більше 5,8	5,5-6,0 менше 5,5 більше 6,0	4,8-5,0 менше 4,8 більше 5,0
Ступінь насичення основами, %	80-90 менше 80	70-80 менше 70	50-60 менше 50	75-85 менше 75	70-80 менше 70
Показники родючості ґрунтів					
Вміст засвоюваного азоту, мг/100г	більше 2,0 менше 2,0	більше 2,0 менше 2,0	більше 2,0 менше 2,0	більше 20 менше 20	більше 2,0 менше 2,0
Вміст нітратного азоту, мг/100г	менше 1,1				
Вміст рухомого фосфору, мг/100г (за методом Кірсанова)	25-30 менше 25	22-26 менше 22	18-20 менше 18	60-100 менше 60	8-12 менше 8
Вміст рухомого калію (за методом Маслової), мг/100г	22-25 менше 22	20-24 менше 20	18-20 менше 18	80-100 менше 80	15-20 менше 15
Вміст рухомого марганцю, мг/100г	10-12	8-9	7-8	100-120	6-8
Ступінь розкладу торфу, %	-	-	-	25-70	-
Ступінь зольності торфу, %	-	-	-	менше 12	-

Результати дослідження та їх обговорення.

Дослідження проводили на меліорованих землях Львівської області площею 513,2 тис.га. Це становить 60% перезволожених та заболочених земель області. Для оцінки агромеліоративного та екологічного стану ґрунтів вибрані еталонні системи, які поєднують природні та меліоративні умови: ґрунти, літологічний склад порід зони аерації, гідрогеологічні та геоморфологічні умови, а також умови водного живлення земель.

Перезволоження ґрунтів суттєво знижує їхню родючість, а найбільше перезволоження впливає на мінеральні ґрунти. При перезволоженні порушується дихання корневих систем рослин та поглинання ними мікро- та макроелементів.

Значні площі орних земель Львівщини займають дерново-підзолисті, світло-сірі та сірі опідзолені ґрунти, які мають невисокий рівень природної родючості та легко піддаються деградаційним процесам:

Золотарьова І. Б.

дегуміфікації, декальцинації та дефляції.

Перезволоження дерново-підзолистих ґрунтів спричинює зниження врожаю, за даними досліджень Клименка М.О.: цукрових буряків на 0,6; кукурудзи на 0,7; багаторічних трав на 0,8 їхніх максимальних урожаїв [17].

Достатня вологозабезпеченість сприяє доступу води і поживних речовин до кореневої системи культур, що сприяє нормальному формуванню їх генеративних органів. Проте, надмірна кількість вологи у вегетаційний період наносить більших втрат урожаю, а ніж недостатня її кількість.

Необхідне споживання води кореневою системою забезпечує притік вологи, а також створює оптимальні умови водного живлення. Притік вологи до рослин залежить від розмірів пор ґрунту, а пори від – механічного складу ґрунту. Швидкість руху води найнижча на важких мінеральних ґрунтах.

Найчутливіші до вологи ґрунтів культурні рослини в період формування генеративних органів, тому оцінку меліоративного стану осушуваних земель приведені протягом вегетаційного періоду.

Нами досліджений меліоративний стан 2017 року, який є типовий для останнього десятиріччя. Однак, з кожним роком спостерігається тенденція

зменшення площ меліорованих земель з сприятливим та задовільним меліоративним станом. Сприятливий меліоративний стан у вегетаційний період був на осушуваних землях площею 75,2 тис.га (що становить 14,7 % меліорованих земель), задовільний – 88,2 тис.га, незадовільний – 349,8 тис.га. (68,2 %).

Найбільші площі земель сприятливим меліоративним станом знаходяться на меліоративних системах (м/с): "Солокія", Бистрицька, Болозівська, а з незадовільним – на Спасівській, Домажирській, Недільчинській, "Жижава"м/с.

Незадовільний меліоративний стан осушуваних ґрунтів спричинений будівництвом меліоративних систем переважно односторонньої дії без врахування природних умов регіону, а також незадовільним технічним станом осушуваних систем та розпаюванням, забудови земель (нехтуючи роботою меліоративної мережі, що спричинює її знищення). Водночас, великий вплив на роботу меліоративних систем має зміна клімату: підвищення температури повітря та зменшення кількості опадів, водночас збільшення зливових дощів протягом короткого періоду.

Як було зазначено у попередніх дослідженнях, що основним напрямком покращення

Золотарьова І. Б.

меліоративного стану осушуваних ґрунтів, збільшення площ ґрунтів з сприятливим меліоративним станом в гумідній зоні, є створення меліоративних систем – двохсторонньої дії. Двосторонні системи накопичували б надлишок дренажних вод, а в засушливі періоди надлишок дренажних вод використовувався на зволоження ґрунтів [18].

Вміст гумусу в орному шарі ґрунту достатній для вирощування сільськогосподарської продукції майже на всій досліджуваній території, окрім територій на м/с «Жижава» (біля с. Станків), м/с "Вишня" (біля с. Старява), Ставчанській м/с (біля с. Полянка), Домажирській м/с (біля с. Лозова). Динаміка вмісту гумусу протягом 1998-2017 років поступово знижується, аж до критичних значень. Через мінімальне внесення органічних та мінеральних добрив в ґрунти, винятком є тільки 2007 рік, а подекуди - 2008 рік, в цей час спостерігається підвищення вмісту гумусу та азоту. Найвищий вміст гумусу на ділянках суміжних з торфо-болотними типами ґрунтів, на Болотівській та Недільчинській м/с.

Глибина залягання гумусового шару достатня для вирощування сільськогосподарських культур та становить 20-30 см для суглинкових та супіскових типів ґрунтів, найнижча глибина залягання гумусового шару на Недільчинській

та Болотівській меліоративних системах (м/с). Потужність торфового шару на торфо-болотних ґрунтах коливається в межах від 40 і більше 100 см, найвища глибина залягання торфового шару на Болотівській, «Солокія» та Недільчинській м/с. Проте на Недільчинській м/с зафіксоване зниження торфового шару з >100 см до 80 см, а також на м/с «Гнила Липа» з 65 см до 50 см внаслідок використання торфу як органічного добрива.

Ступінь розкладу торфу високий (норма 25-70%), найнижчий на Болотівській м/с – має значення на рівні нижньої межі допустимих значень.

Активна реакція (рН) ґрунтів досліджуваних систем знаходилась переважно у межах нейтральної та лужної, але 16,8 тис.га ґрунтів – закислені на м/с «Жижава», Ставчанській м/с (біля с.с. Полянка, Ферданівка), Бистрицькій м/с (біля с. Городківка), Болотівській (біля с.с. Биличі, Садковичі), Болотівській м/с (біля с. Бовдури), що свідчить про не проведення хімічних меліорацій. Зміна реакції ґрунту викликана довготривалим обробітком, вилученням елементів живлення з урожаєм та дренажними водами, внесення мінеральних добрив тощо. Гумінові речовини не закріплюються у кислому ґрунті через нестачу кальцію та магнію, які вимиваються у нижні шари ґрунту.

Золотарьова І. Б.

Вапнування та гіпсування ґрунтів збільшило б площі ґрунтів з нейтральною реакцією, яка сприяє росту більшості сільськогосподарських культур та зменшує міграційну здатність важких металів. Підвищення рН (активної реакції) ґрунту підвищує також життєдіяльність бактерій, і відповідно урожайність культур на 3,0-4,5 ц/га.

Сума увібраних основ знаходяться в межах достатніх значень на Болодурській, Ставчанській, Спасівській, «Гнила Липа», Домажирській (крім с. Лозина), «Вишня» е/с (крім с. Малнів), Болозівській (крім с. Садковичі), Бистрицькій (крім с. Городківка) м/с. Вміст увібраних основ в ґрунтах не перевищує граничних допустимих концентрацій та протягом останніх років підвищився.

Особливо низькі концентрації засвоюваного азоту в ґрунтах. Нижче норми зафіксовано засвоюваний азот на всіх досліджуваних територіях, крім м/с "Жижава", Болозівській м/с, м/с "Вишня", Домажирській м/с (в с.с.Вороців), м/с "Гнила Липа" (в с.с.Брюховичі, Іваничі).

Вміст рухомого калію, фосфору та марганцю майже на всій території зафіксовано нижче допустимих критичних значень та потребують негайного внесення мінеральних та органічних добрив.

Проаналізуємо зміни досліджуваних показників в динаміці.

В результаті дослідження встановлено, що всі показники родючості та екологічної стійкості з 1998 року практично безупинно знижуються, але спостерігається невелике підвищення біля 2007 року, що добре видно на рисунку 1. Меліоровані ґрунти вкрай бідні на засвоюваний азот, рухомі форми фосфору, калію, марганцю, досліджувані території потребують відтворення.

Підвищення врожайності сільськогосподарських культур вимагає внесення в ґрунти мінеральних та органічних добрив, що зумовлює збільшення в цих ґрунтах запасів азоту, який легко гідролізується, рухомих форм фосфору та обмінного калію.

Водночас, для підвищення екологічної стабільності територій потрібно провести кротовий дренаж, розпушування, хімічні та контурні меліорації, консервацію земель для запобігання розвитку деградаційних процесів.

Необхідне створення глибокого гумусового шару ґрунтів на глибині 30 см, що забезпечить кращий поживний і водний режими і підвищить урожайність культур. Як показали дослідження І.В. Новосада [19] такі заходи підвищують урожай ярого ячменю на 0,33 ц/га. А кротовий дренаж осушуваних земель

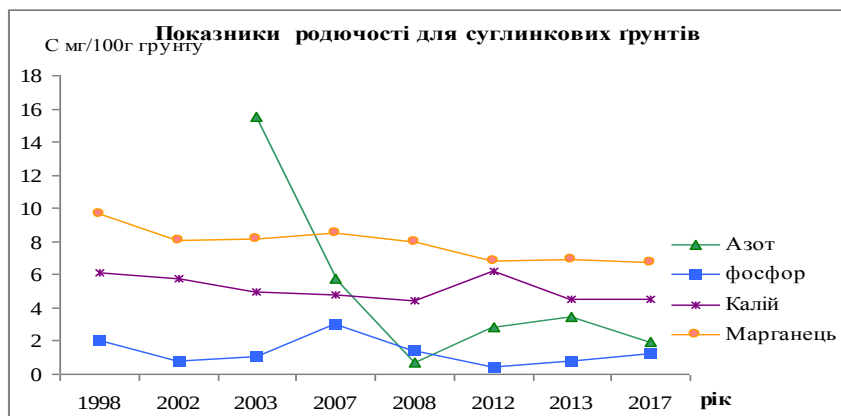
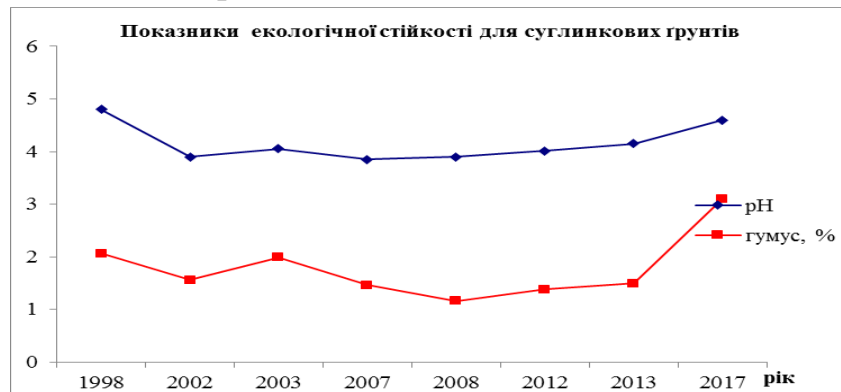
Золотарьова І. Б.

покращує водорегулюючу здатність ґрунтів і знижує рівень ґрунтових вод до 0,5-0,6 м.

Нестримне скорочення поголів'я худоби спричинює нестачу гною та компостів для удобрення орних земель. Їхню нестачу можна замінити сівбою різних сільськогосподарських культур на сидерати. Використання сидератів збільшує вміст органічної речовини та азоту в ґрунті, а також зменшують втрати вологи і поживних речовин за рахунок зниження процесів

інфільтрації, уповільнюють процеси ерозії. Сидерати відіграють також роль додаткової культури в системі сівозміни, зменшують розрив при сівбі культур.

Для підвищення екологічної стабільності території та збільшення саморегуляції ландшафтів потрібно здійснити заліснення та залуження малопродуктивних земель, які не використовуються у сільськогосподарському виробництві понад 8 років.



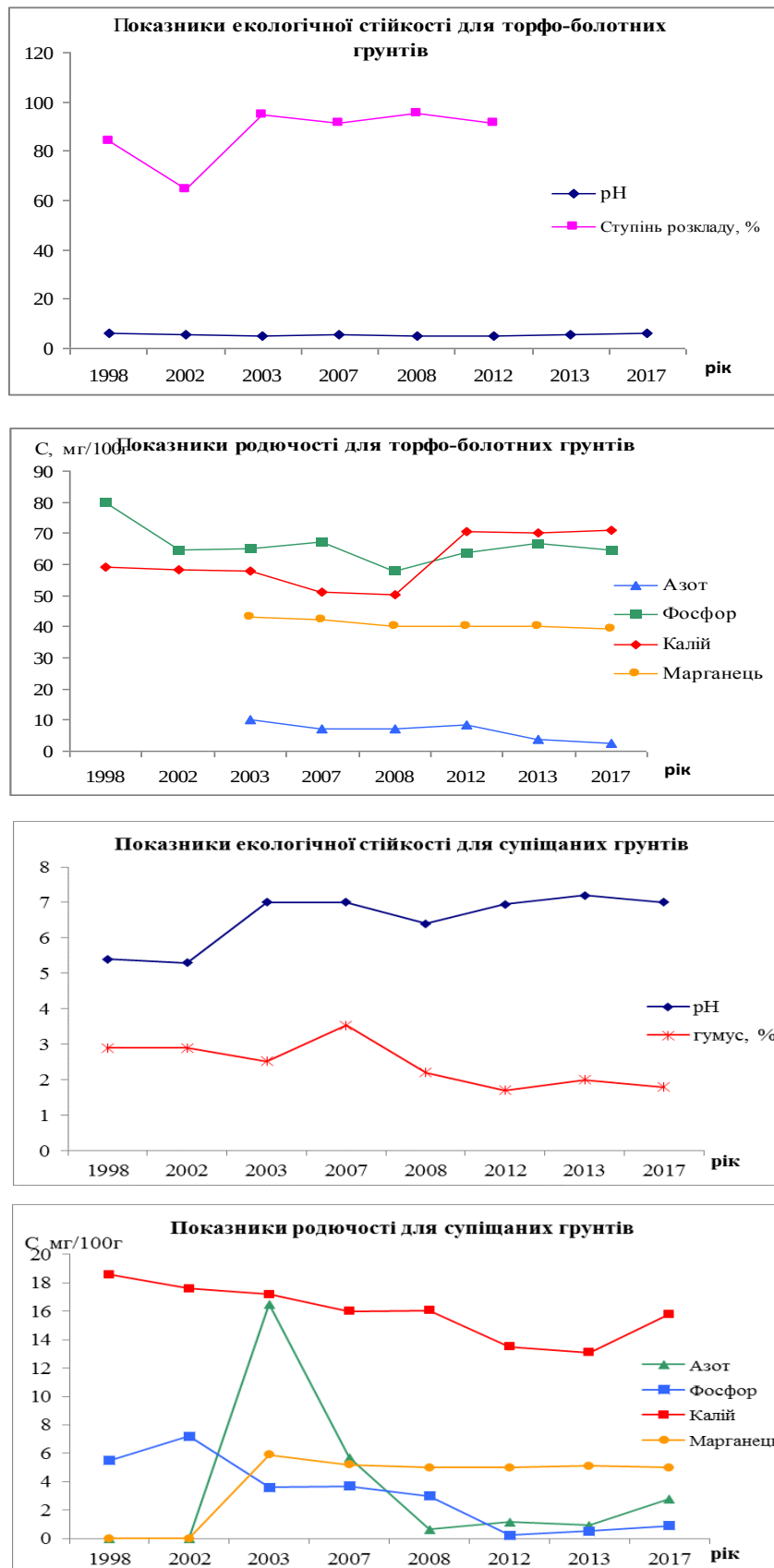


Рис.1. Показники екологічної стійкості та родючості ґрунтового покриву

Висновки і перспективи. У результаті дослідження меліоративних та агроекологічних показників встановлено, що дані показники знижуються з кожним роком. Меліоративний стан

Золотарьова І. Б.

осушуваних ґрунтів в основному несприятливий для вирощування сільськогосподарських культур, площа земель з сприятливим меліоративним станом становить 14,7 %. Вміст NPK (азоту, фосфору, калію) та марганцю знизилися до критичного рівня, тому ґрунти в основному є малоприсадними для вирощування сільськогосподарських

культур. На наш погляд це спричинено зміною структури посівних площ, зменшення внесення мінеральних та органічних добрив, посилення тиском урбосистеми. Стан меліорованих земель Львівської області вимагає розробити низку заходів, спрямованих на покращення екологічного та меліоративного стану ґрунтового покриву.

Список використаних джерел

1. Медведєв В.В. Відтворення екологічних і продуктивних функцій ґрунтів як найважливіший етап реалізації концепції сталого розвитку України. *Вісник аграрної науки*. № 9. 1997. С.16-20.

2. Медведєв В.В., Лісового М.В. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства: монографія /за ред. В.В. Медведєва,. Харків: ШТРИХ, 2001. – 100 с.

3. Натальчук А.М. Збереження родючості осушуваних ґрунтів у сучасних умовах. *Меліорація і водне господарство*. Вип. 97. Київ, 2009. С.94-101.

4. Панас Р.М. Проблеми збереження та відтворення родючості ґрунтів в західному регіоні України. *Стан земельних ресурсів в Україні: проблеми, шляхи вирішення*: зб. доп. Всеук. наук.-практ. конф. К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2001. С.234-236.

5. Панас Р.М. Рекультивация земель: навч. посіб. Львів: Новий Світ, 2000, 2007. 224 с.

6. Панас Р. Сучасні проблеми зниження родючості ґрунтів України і перспективи її відтворення та

збереження. *Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва*. 2013. Вип. 2. С. 102-106. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/sdgn_2013_2_25.

7. Сучасні технології відтворення родючості ґрунтів та підвищення продуктивності агросистем /за ред. Ю.О.Татаріко. К: Аграрна наука, 2004. 126 с.

8. Шикула М.К. Відтворення родючості у ґрунтозахисному землеробстві. К: Оранта, 1998. 680 с.

9. Полупан М.І. Природа та штучна родючість ґрунтів України за агропотенціалами озимої пшениці. *Вісник аграрної науки*. №7. 2002. С.14-21.

10. Полупан М.І. Визначення еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України. К: Кругообіг. 2005. 303с.

11. Полупан М.І. Родючість ґрунту, її види та оцінка. *Проблеми українського хлібороба*. 2009. С. 195-200.

12. Климченко О. М. Управління агроекологічним станом ґрунтів та якістю сільськогосподарської продукції. Рівне, 2006. 320 с.

13. Клименко Н.А., Шевченко Н.Н., Лыко Д.В. Особенности

Золотарьова І. Б.

земледелия на мелиорованных землях Полесья Украины. Монография. К: Наукова думка. 1992. 175 с.

14. Клименко М.О. Вплив осушення і землеробського використання на властивості перезволожений ґрунтів ПЗР України (підсумковий огляд наслідків досліджень вчених НУБГП і споріднених установ з названої проблеми за станом до початку 2012 року). *Вісник НУБГП: збірник наукових праць*. Випуск 2 (58). Рівне, 2012. С. 3-16.

15. Інструкція з обліку та оцінки стану меліорованих земель і меліоративних систем ВНД 33-5.5-13-02. К: Державним комітетом України з водного господарства. 2002. 32 с.

16. Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу на меліорованих землях ВБН 33-5.5-01-97. Ч. 2. К: Державним комітетом України з водного господарства. 1997. 125 с.

17. Клименко Н. А. Почвенные режимы гидроморфных почв Полесья УССР. К: УСХА. 1990. 174 с.

18. Золотарьова І.Б. Сучасні проблеми стану меліорованих земель. Brno, 27-28 April 2018. *The development of nature sciences: problems and solutions..* – Brno. 2018. Р. 66-69.

19. Новосад І. В. Енергоощадний спосіб обробітку осушуваних дерново- підзолистих глейових ґрунтів у зоні надмірного зволоження. *Аграрна наука – виробництво*. №1 (63). 2013. С. 4. URL: http://old.uaan.gov.ua/sites/default/files/bul_01_2013_.pdf

References

1. Medvedev V.V. (1997). Vidtvorennia ecogovidtvornuh and productivnuh funcill gruntiv ak nayvajluvishull etap realizacij koncepcij stalogo rozvutku Ukraine [Reproduction of ecologically productive and productive functions of soils as the most important stage in the implementation of the concept of sustainable development of Ukraine]. *Bulletin of Agrarian Science*, 9, 16-20.

2. Medvedev V.V., Forestry M.V. (2001). Stan rodyuchosty gruntiv Ukrainy ta prohnoz yoho zmin za umov suchasnoho zemlerobstva [The stane of soil fertility in Ukraine and the forecast of its changes in modern agriculture]. Kharkov: STRIH, 100.

3. Natalchuk A.M. (2009). Zberejennia rodutshosti ocuchuvanu gruntiv v sutshacniuh umovah [Preservation of fertility of drained soils in modern conditions]. *Reclamation and water management*, 97, 94-101.

4. Panas R. M. (2001). Problems zberejennia ta vidtvorennia rodutshosti gruntiv v zahidnomu regiony Ukraine [Preservation and restoration of soil fertility in Western Ukraine]. *State of land resources in Ukraine: problems, solutions:col. Ad. Ukrainian science-practice conf*, 234-236.

5. Panas R.M. (2000, 2007). Recultivatcia zemels [Land Reclamation], Lviv: New World, 224.

6. Recent advances in geodetic science and industry. Available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/sdgn_2013_2_25.

7. Yu.O.Tatariko (2004). Suchasny tehnology vidtvorennia roduchosty gruntiv and pidvishennia productivnosty agrosistem [Modern technologies of reproduction of soil fertility and

Золотарьова І. Б.

increase of productivity of agro-systems]. K: Agrarian Science, 126.

8. Shikula M.K. (1998). Vidtvorenna roduchosty u gruntozahasnomy zemlerobstvy [Reproduction of fertility in soil protection agriculture]. K: Oranta, 680.

9. Polupan M.I. (2002). Prurudna and shtuchna roduchist gruntiv Ukraine za agropotencialom ozumoi pshenucy [Nature and artificial fertility of Ukrainian soils in winter wheat agropotents]. Bulletin of Agrarian Science, 7, 14-21.

10. Polupan M.I. (2005). Vuznachennia ekologo-genetuchnogo statusu and roduchosty gruntiv Ukraine [Determination of ecological and genetic status and soil fertility of Ukraine]. K: Circulation, 303.

11. Polupan M.I. (2009). Roduchist gruntu, her vudu and ocinka [Fertility of the soil, its types and estimation]. Problems of the Ukrainian farmer, 195-200.

12. Klymenko O. M. (2006). Upravlinnia agroekologichnum stanom gruntiv and iakistu silckogospodarskoi prpductsii [Management of agro-ecological state of soils and quality of agricultural products]. Rivne, 320.

13. Klymenko N.A., Shevchenko N.N., Lyko D.V. (1992). Osobennosti zemledelia na meliorovanuh zemlah Polissa Ukraine [Features of agriculture on the reclaimed land of Polesye Ukraine]. K: Scientific thought, 175.

14. Klymenko M.O. (2012). Vpluv osushennia and zemlerobskogo vukoristanna on vlastivosti perezvolojenuh gruntiv PZR Ukraine

(pidsumkovu oglad naslidkiv dosligien vchenuh NUVGP and sporidnenuh ustanov z nazvanoj problemu za stanom do pochatcu 2012 year) [Effect of drainage and agricultural use on waterlogged soil properties PZR Ukraine (a final review of the consequences of research by NUVGP scientists and related institutions from the mentioned problem as of the beginning of 2012)]. Bulletin of NUVGP: collection of scientific works, 2 (58). Rivne, 3-16.

15. Instruction on the registration and assessment of the state of reclaimed land and land reclamation systems of the GNI 33-5.5-13-02. K: State Committee of Ukraine on Water Management, 32.

16. Organization and management of environmental and reclamation monitoring of reclaimed lands VBN 33-5.5-01-97, 2. K: State Committee of Ukraine on Water Management, 125.

17. Klymenko M.O. (1990). Pochvenne rejumu gidromorfnyh pochv Polessia USSR [The soil regimes hydromorfnyh soil Polesya the USSR]. K: USCA, 174.

18. Zolotarjova I. B. (2018). Suchasny problemu stanu meliorovanuh zemel [Modern problems of the state of reclaimed land]. Brno, 27-28 April 2018. The development of nature sciences: problems and solutions, 66-69.

19. Agrarian Science – production. Available at: http://old.uaan.gov.ua/sites/default/files/bul_01_2013_.pdf

ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВ МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ ЛЬВОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И. Б. Золотарёва

Аннотация. Развитие сельского хозяйства зависит от эффективного использования и сохранения земельных ресурсов. Почва - основное средство выращивания сельскохозяйственной продукции. Основной его характеристикой является - плодородие, которое проявляется урожайностью культур.

Плодородие обеспечивает растения элементами питания, водой, воздухом, теплом и благоприятной физико-химической средой для нормального роста и развития. Поэтому, для развития аграрной сферы нужно повышать плодородие почвы, способствовать рациональному использованию земельных ресурсов. Нужный переход от экономических принципов развития природопользования до согласованных эколого-экономических основ деятельности. Необходимо сохранение и воспроизводство плодородия почв Украины [1-6].

Плодородие почв, одновременно и урожайность зависят не только от естественного плодородия почв, а от их использования и от культуры земледелия. Сегодня почвы истощены из-за несоблюдения научно-обоснованных севооборотов и технологий возделывания почв, снижения культуры земледелия, уменьшения объемов внесения минеральных и органических удобрений, развития водной эрозии. Значительные изменения произошли на мелиорируемых землях. Именно

оценке изменения плодородия почв мелиорируемых земель Львовской области посвящена работа в течение 1998-2017 годов. Оценка проведена с использованием таких показателей, как уровни грунтовых вод, содержание гумуса, кислотность, степень насыщения основаниями, содержание усвояемого азота, подвижного фосфора, подвижного калия, подвижного марганца, степень разложения торфа.

Оценено мелиоративное и экологическое состояние осушаемых земель Львовской области, и установлено, что благоприятное мелиоративное состояние для выращивания сельскохозяйственных культур составляет 14,7% (от 513,2 тыс.га осушаемых земель), и с каждым годом неуклонно ухудшается. Также снижаются показатели плодородия и экологической устойчивости почв. Осуществлен пространственный анализ распределения почв по этим показателям и определены территории, которые являются малопригодными для выращивания сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: почвы, плодородие, мелиорированные почвы, антропогенная нагрузка

THE SOIL FERTILITY OF THE RECLAIMED LAND IN THE LVIV REGION

I. B. Zolotarjova

Abstract. The development of agriculture depends on effective use and conservation of land resource. The soil is the main means of growing agricultural products. Its main characteristic is fertility, which

Золотарьова І. Б.

manifests itself in crop yields. Fertility provides plants with powerful supply of the water, air and favourable physico-chemical environment for normal growth and development. Therefore, for the development of the agrarian sphere it is necessary to increase the soil fertility, to promote the rational use of land resources. Appropriate and needed transition from the economic principles of nature usage development to the agreed ecological and economic bases of activity. Necessary preservation and restoration of the soil fertility in Ukraine.

Soil fertility as well as yield depends not only on the natural fertility of the soil, but from their use and the culture of farming. Nowadays the soils are depleted due to non-observance of scientifically grounded crop rotation and technologies of soil cultivation, the decline of agriculture culture, the decrease in the volume of replenishment of mineral and organic fertilizers, development of the water erosion. Significant changes have taken place on the reclaimed lands. This is the evaluation of the changes of the reclaimed land soil fertility that this work is dedicated to in the Lviv region during 1998-2017. The evaluation is fulfilled with the help such indicators, as groundwater levels, humus content, acidity, the degree of saturation with the bases, the content of digestible nitrogen, mobile phosphorus, mobile potassium, mobile manganese, the degree of decomposition of the peat.

It is also evaluated reclamation and ecological state of the drained lands in the Lviv region as well as stated that the favourable reclamation state for the crop cultivation is 14.7% (from 513,2 thousand hectares of the drained

lands), and it is steadily deteriorating every year. Also, the indicators of the fertility and environmental sustainability of the soils are declining. According to these indicators, the spatial analysis of soil distribution has been carried out and territories have been defined, which are unsuitable for the crop cultivation.

Keywords: soils, fertility, reclaimed land, anthropogenic load

**ДИНАМІКА РЕГУЛЯТОРНИХ ЕКОСИСТЕМНИХ СЕРВІСІВ
ПРОТЯГОМ ТЕХНОГЕННОГО ҐРУНТОГЕНЕЗУ В ТЕХНОЗЕМАХ
НІКОПОЛЬСЬКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАСЕЙНУ**

О. В. ЖУКОВ, доктор біологічних наук

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

E-mail: zhukov_dnipro@ukr.net

К. П. МАСЛІКОВА, кандидат біологічних наук

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

E-mail: mkaterina@ukr.net

Д. В. КОВАЛЕНКО, здобувач

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана

Хмельницького

E-mail: dashuliakovalenko30@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.005>

Анотація. У роботі показана можливість індикації регуляторних екосистемних сервісів протягом техногенного ґрунтогенезу за допомогою фітоіндикаційних оцінок термоклімату, континентальності, кріоклімату та обмроклімату. Польові дослідження проводились протягом 2008–2017 рр. у дослідній біоекологічній станції Дніпровського аграрно-економічного університету (м. Покров, Дніпропетровська область, Україна). Полігони закладені у межах чотирьох типів техноземів: педоземи, дерново-літогенні ґрунти на лесоподібних суглинках, сіро-зелених глинах та червоно-бурих глинах. Встановлено, що поверхня ембріоземів одержує більшу кількість сонячної радіації, ніж поверхня дерново-літогенних ґрунтів, а поверхня останніх одержує більше тепла, ніж педоземи. Більш щільний рослинний покрив, який здатний розвиватися на все більш родючому ґрунті, створює більш виразний ефект екранування.

Протягом ґрунтогенезу фітоіндикаційні оцінки радіаційного балансу знижуються та асимптотично наближаються до стаціонарних рівнів. Обмроклімат ембріоземів можна охарактеризувати як такий, що сприяє мезоаридофітам, а обмроклімат дерново-літогенних ґрунтів та педоземів сприяє субаридофітам. Стабілізація обмрорежиму є умовою стійкого функціонування техногенної ґрунтової екосистеми. Одержані свідчення, що протягом ґрунтогенезу фітоіндикаційні оцінки континентальності вказують на зменшення контрастності мікрокліматичних умов. Для угруповань рослинності, які сформовані на різних типах техноземів, встановлений синхронний характер динаміки показників континентальності. Протягом періоду ґрунтогенезу на техноземах формуються рослинні угруповання, які певною мірою

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

приходять у відповідність з умовами навколишнього кліматичного оточення. Це проявляє себе у тому, що фітоіндикаційні оцінки кріоклімату досить чітко відповідають вимірюванням за

допомогою метеорологічних приладів.

Ключові слова: екосистемні сервіси, рекультивація, фітоіндикація, термоклімат, омброклімат, кріоклімат, континентальність

Основою виробництва продовольства є сільське господарство. Землі сільськогосподарського користування займають близько 40% поверхні суші [19], і агроценози можна розглядати як найбільший сучасний біом суші [9]. Екосистемні сервіси – це умови та процеси, завдяки яким природні екосистеми та види, які їх складають, підтримують та забезпечують життя людини [5]. Установлені чотири категорії екосистемних сервісів: підтримуючі (*Supporting services*) – необхідні для виконання усіх інших екосистемних сервісів (грунтоутворення, кругообіг поживних речовин, первинна продуктивність); ті, що забезпечують (*Provisioning services*) – продукти, які можуть бути одержані від екосистем (продукти, вода, а також генетичні ресурси); регуляторні (*Regulating services*) – регуляція клімату, розкладання забруднюючих речовин, контроль шкідників та хвороб, опилення; культурні (*Cultural services*) – нематеріальні вигоди, які одержують люди від природи (рекреація та екотуризм, освіта та ін.) [21]. Відповідно до Стратегії Біорізноманіття Євросоюзу (Ціль 2,

Дія 5) стан екосистем та екосистемні сервіси країнах-членах Європейського союзу повинні бути визначені та позначені картографічно [22]. Економічне значення екосистемних сервісів також повинно бути встановлене та інтеграція таких оцінок повинна враховуватися як на рівні ЕС, так і на національних рівнях [3]

Економічна оцінка екосистемних сервісів – найважливіша практична та теоретична проблема у сучасній науці. Оцінка опилення як екосистемної функції на глобальному рівні дало цифру 153 білліонів євро на рік [10]. У межах Європейського союзу ця оцінка становить 14,6 білліонів на рік [15]. В Сполучених Штатах Америки екосистемний сервіс контролю шкідників природними популяціями комах (карабіди, павуки, та ін.) оцінюється в 13,6 білліонів на рік [16]. Не дивлячись на фундаментальну важливість ґрунту у сільському господарстві економічні оцінки негативного впливу на ґрунт обмежуються переважно ерозією та забрудненням, при цьому значення біологічного різноманіття ґрунтової

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

біоти майже не досліджено. Значення діяльності ґрунтової біоти в ґрунтотвірному процесі оцінено у 5 білліонів на рік в США та 25 білліонів у глобальному масштабі [20].

У свою чергу агропромисловий комплекс є значним рушієм вітчизняної економіки. Сталий розвиток агросфери є умовою добробуту та розвитку нації. Досягнення екологічно обґрунтованого рівня агропромислового виробництва потребує розробки та впровадження інноваційних технологій менеджменту складових агроєкосистем. Екологічна складова формує біотичний потенціал та стосовно до інших компонент є матрицею, яка створює умови [24]. Агровиробнича складова визначається культурою технологічних стратегій. Економіко-соціальна складова є матрицею мотивів та оцінювання результативності господарювання як комплексної функції, яка включає задоволення ієрархії потреб від фізіологічних до найвищих духовних. Кожна зі складових є складно організованою системою, яка має власні цілі [25]. Гармонізація стратегій досягнення цих цілей потребує розробки технологій менеджменту та алгоритмів їх впровадження на різних ієрархічних рівнях агроєкосистем. Для цього необхідне концептуальне вирішення

питання цілепокладання для різних складових агроєкосистем та кількісної їх формалізації. Важливим завданням є конвертація цілей підсистем в термінах комплементарних складових: як екологічні цілі виглядають з боку агротехнологічної та економіко-соціальної складових, та відповідно агротехнологічні та економіко-соціальні цілі з боку інших [26].

Найбільш важливими екосистемними сервісами у сільському господарстві є: опилення, природний контроль шкідників сільського господарства, підтримання родючості ґрунтів, охорона біологічного різноманіття та біотопів, які є вмістилищем цього різноманіття [8].

Біологічне різноманіття та пов'язані екосистемні процеси забезпечують екосистемні сервіси з залученням великої кількості видів для виконання більш ніж одного екосистемного сервісу. Багато видів комах приймають участь у процесі запилення рослин [4, 12, 13]. Комахи звичайно відвідують квіти для збирання їжі (нектар та/або пилок) та можуть бути генералістами з широким трофічним спектром та відвідуючи багато видів рослин або спеціалістами, які відвідують тільки обмежене коло видів рослин. У світі 264 видів культурних рослин повністю або частково потребують опилення та продукція біля 75 % культур, які поступають на

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

глобальний ринок, залежить від опилення [14]. Найбільш відомим полінатором є медоносна бджола, але повністю пов'язувати процес запилення з одним видом не є обґрунтованим. Різноманіття полінаторів здатне збільшити врожайність або якість фруктів [1].

Видобуток корисних копалин відкритим способом призводить до повного руйнування ґрунтового покриву – основи біогеоценозу, а також знищує фіто-, зоо- та мікробіоценозні блоки біогеоценозу. Для розробки найефективніших та раціональних методів рекультивації велике значення має дослідження процесів їх природної еволюції – відновлення рослинного покриву та тваринного населення як інформативних компонентів біогеоценозу [24]. Ми пропонуємо розглядати рекультивацію як систему заходів по відновленню екосистемних сервісів біоти. У цьому зв'язку актуальною проблемою виступає можливість кількісної оцінки екосистемних сервісів.

Нашою робочою гіпотезою є те, що фітоіндикаційні оцінки екологічних режимів, які можуть бути одержані на основі дослідження рослинних угруповань, які формуються на техноземах, можуть

бути маркерами активності екосистемних сервісів. Показано, що опорні екосистемні сервіси можуть бути діагностовані за допомогою фітоіндикаційних шкал мінералізованості, трофності та кислотності едафотопу [17].

Ціллю нашої роботи показати можливість індикації регуляторних екосистемних сервісів протягом техногенного ґрунтогенезу за допомогою фітоіндикаційних оцінок термоклімату, континентальності, кріоклімату та обмроклімату.

Матеріали та методи. Польові дослідження проводились протягом 2008–2017 рр. у дослідній біоекологічній станції Дніпровського аграрно-економічного університету (м. Покров, Дніпропетровська область, Україна). Полігони закладені у межах чотирьох типів техноземів: педоземи, дерново-літогенні ґрунти на лесоподібних суглинках, сіро-зелених глинах та червоно-бурих глинах. Полігон складається з 15 трансект, а кожна трансекта складена з 7 пробних майданчиків. Відстань між рядами в полігоні становить 3 м (рис. 1). Кожний майданчик представляє собою квадрат розміром 3×3 м. У межах кожного майданчика було проведене геоботанічне описання рослинності.

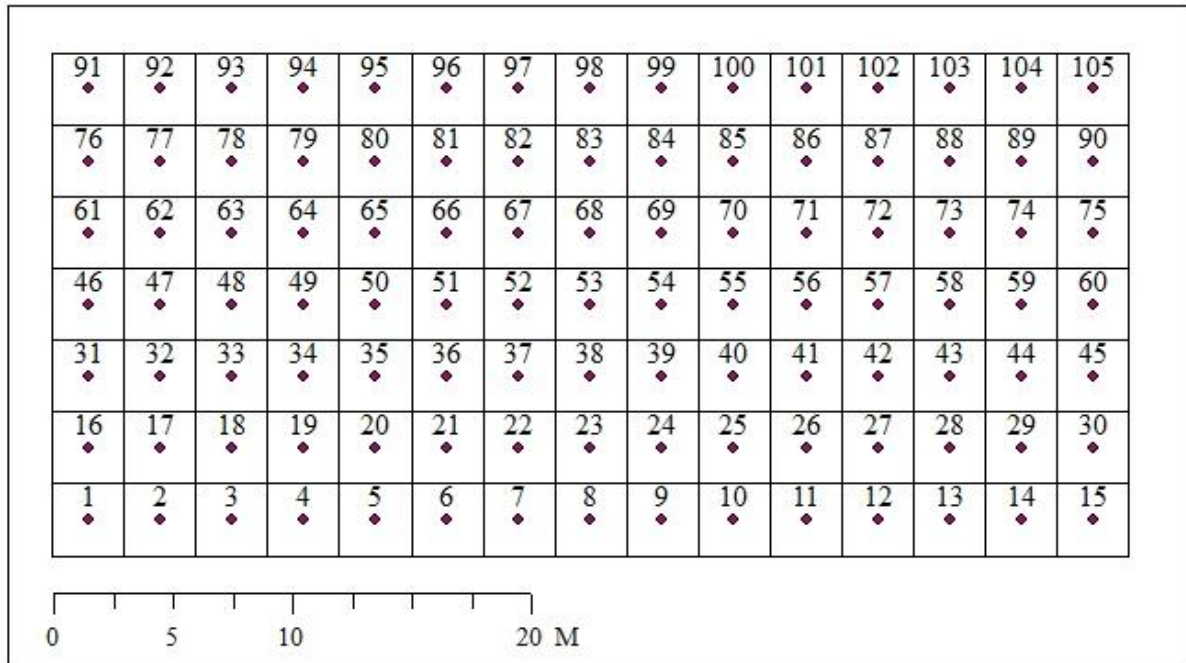


Рис. 1. Схема полігону та розміщення пробних ділянок

Відомості про динаміку заростання відвалів на фазі формування ембріоземів протягом першого періоду сукцесії (2, 4, 6, 8 років) взяті з роботи М. Т. Масюка [18]. Відомості про стан рослинного угруповання на техноземах віком 39, 40, 41 та 42 роки – власні експериментальні результати [17]. Часова динаміка змін фітоіндикаційних показників була апроксимована рівнянням Хілла, яке має вигляд:

$$Y = \frac{T^n}{T^n + K'}$$

де Y – екологічний фактор; T – час існування технозему, роки; n та K' – константи. Коефіцієнт Хілла знайдений як вільний член лінійної залежності, побудованої у координатах $\log T$ – ось абсцис, $\log (Y/(Y_{\max} - Y))$ – ось ординат. Коефіцієнт Хілла характеризує

кооперативність динаміки процесу. При коефіцієнті Хілла, який більше 1 спостерігається позитивний кооперативний ефект, при коефіцієнті Хілла, який менший 1 – негативний кооперативний ефект, якщо коефіцієнт дорівнює одиниці – кооперативний ефект відсутній.

Я. П. Дідух [7] виділяє едафічні та кліматичні фітоіндикаційні шкали. До едафічних належать показник гідроморф (Hd), змінність зволоження (fH), аерація (Ae), кислотний режим (Rc), сольовий режим (Sl), вміст карбонатних солей (Ca), вміст у ґрунті засвоюваних форм азоту (Nt). До кліматичних належать шкали за чотирма факторами: терморезим (Tm), омброрезим (Om), кріорезим (Cr) і континентальність клімату (Kn). Крім зазначених, виділяється ще шкала освітлення (Lc), яку можна

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

охарактеризувати як мікрокліматичну шкалу. Можна припустити, що едафічні шкали та шкала освітлення будуть чутливі до варіабельності властивостей ґрунту на рівні окремої точки, що може бути основою для застосування фітоіндикаційних шкал для великомасштабного

картографування.

Теплові властивості ґрунтів індикуються шкалою терморезиму, а гідротермічні – шкалою омброрезима [7].

Кожному показнику термоморф поставлене у відповідність значення радіаційного балансу (рис. 2).

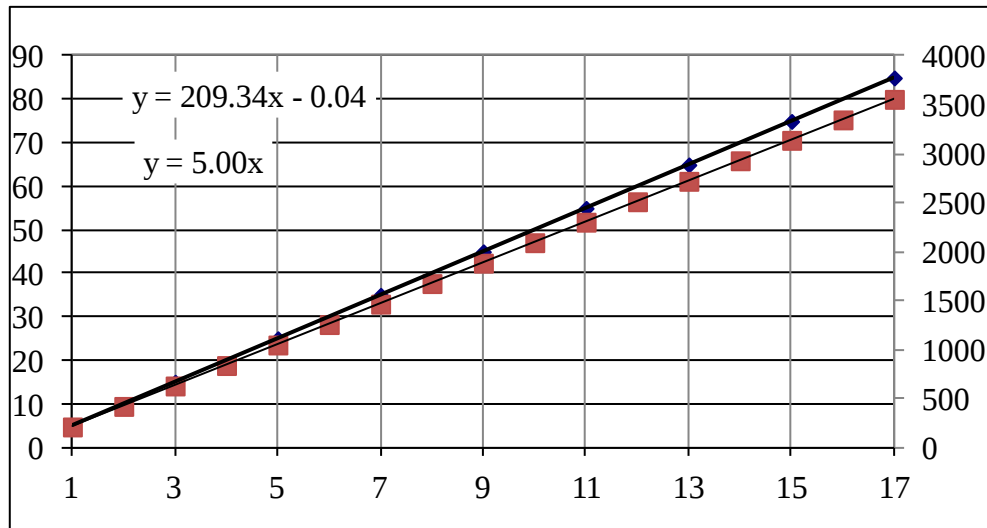


Рис. 2. Залежність між фітоіндикаційними оцінками термоклімату (ось абсцис) та радіаційним балансом (ось ординат зліва – у ККал/см²/рік за Цигановим [23], ось ординат справа – у МДж/(м² * рік) за Didukh [7])

Наші розрахунки показують, що залежність між показниками термоклімату та радіаційним балансом можна апроксимувати лінійним рівнянням:

$$Y = 209.34X - 0.0441,$$

де Y – радіаційний баланс, МДж/(м² * рік); X – показник термоморф.

Інтерполяція між характеристикою омброклімату та бальними оцінками за шкалою омброклімату дали таку залежність (рис. 3):

$$Y = 196.15X - 2537.2,$$

де $Y = P - E$ (P – опади, мм/рік, E – випаровування, мм/рік), X – бальні оцінки за шкалою омброклімату.

Залежність показника континентальності від бальних оцінок також має лінійний характер:

$$Y = 10X + 41,$$

де Y – фактор континентальності, X – бальні оцінки за шкалою континентальності.

Середню температуру найхолоднішого місяця можна оцінити за рівнянням:

$$Y = 3.83X - 38.17,$$

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

де Y – середня температура
найхолоднішого місяця, $^{\circ}\text{C}$, X –

бальні оцінки за шкалою кріоклімату.

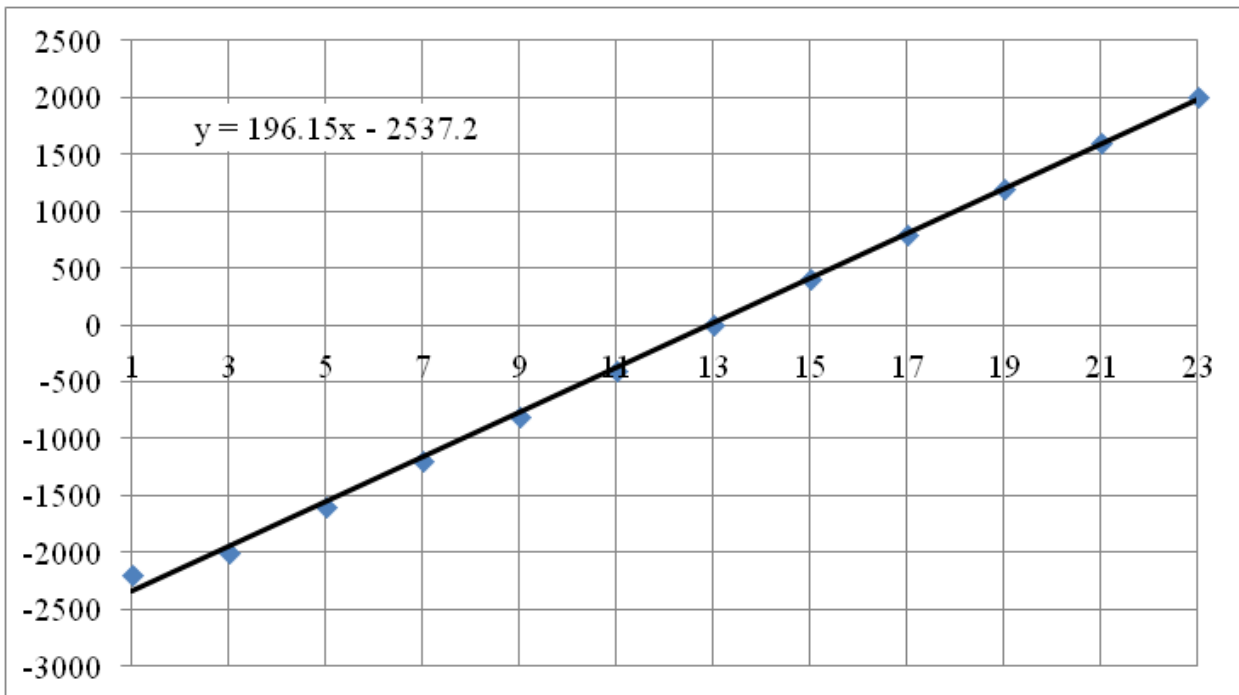


Рис. 3. Залежність характеристики омброклімату ($P-E$, де P – опади, мм/рік, E – випаровування, мм/рік) від бальних оцінок за шкалою омброклімату (за [7]).

Результати та обговорення

Термокліматичний аспект екосистемних сервісів рослинності техноземів

За даними М.О. Бекаревича [2] кількість енергії, що надходить від сонця на поверхню ґрунту в умовах Нікопольської метеостанції, в ясний зимовий день (січень) становить $690.4 \text{ Дж/см}^2/\text{добу}$ і в похмурий – лише $171.5 \text{ Дж/см}^2/\text{добу}$. В ясний та похмурий літній день (липень) – відповідно 2715.4 і $602.5 \text{ Дж/см}^2/\text{добу}$. Баланс сонячної енергії в ясний день ранньою весною (березень, початок квітня) дорівнює $+573.2 \text{ Дж/см}^2/\text{добу}$, влітку відповідно $+999.9 \text{ Дж/см}^2/\text{добу}$. Термоклімат характеризує кількість

тепла, що отримує певна територія поверхні за певний період, або радіаційний баланс [7]. За метеорологічними даними радіаційний баланс можна оцінити за формулою [11]:

$$R = 923.54 + 122.72 T,$$

де R – радіаційний баланс, $\text{МДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{рік})$, T – середньорічна температура повітря, $^{\circ}\text{C}$. Середньорічна температура у період з 1966 по 2013 рр. за даними метеостанції у м. Нікополь становила 9.8°C . Таким чином, радіаційний баланс у межах досліджуваної території за цією формулою становить $2126.2 \text{ МДж}/(\text{м}^2 \cdot \text{рік})$. Також радіаційний баланс можна оцінити за допомогою суми активних

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

температур повітря [6]:

$$R = 41/87 * [0/0121 * (\Sigma t > 10^\circ) + 9.9289],$$

де R – радіаційний баланс, МДж/(м² * рік), $\Sigma t > 10^\circ$ – сума температур, які перевищують 10°C протягом року. Середня сума ефективних температур у період з 1966 по 2013 рр. становить 3399.6°C, що дозволяє оцінити радіаційний баланс як такий, що дорівнює 2117.8 МДж/(м² * рік). Таким чином, оцінки радіаційного балансу, які одержані різними методами, дають близькі результати.

Одержані дані свідчать про те, що поверхня ембріоземів одержує більшу кількість тепла, ніж поверхня дерново-літогенних ґрунтів, а поверхня останніх одержує більше тепла, ніж педоземи ($F = 13.4$, $p = 0.000$). Фітоіндикаційні оцінки радіаційного балансу на поверхні ембріоземів значно перевищують оцінки цього показнику за кліматичними даними. Так, середнє значення радіаційного балансу для ембріозему становить 2325.1 МДж/(м² * рік), що на 9.5 % вище кліматичних оцінок. Найближча оцінка за фітоіндикаційними даними до кліматичних розрахунків зроблена для педоземів і становить 2183.5 МДж/(м² * рік), що тільки на 2.7 % вище кліматичних оцінок.

Можна припустити, що щільність рослинного покриву впливає на кількість тепла, яке

поверхня ґрунту одержує. Більш щільний рослинний покрив, який здатний розвиватися на все більш родючому ґрунті, створює більш виразний ефект екранування. Така точка зору пояснює більшу варіабельність фітоіндикаційних оцінок термоклімату ебріоземів порівняно з іншими типами техноземів. На ембріоземах піонерні рослинні угруповання вкрай фрагментарні, а значні ділянки зовсім позбавлені рослинного покриву.

Найбільшу кількість тепла одержують ембріоземи на сіро-зелених глинах та на червоно-бурих суглинках. Відповідно, менше тепла попадає на поверхню лесоподібних суглинків та червоно-бурих глин (рис. 4).

Розбіжності між різними типами дерново-літогенних ґрунтів не дуже значні. Найменшу кількість тепла одержує дерново-літогенний ґрунт на технологічній суміші гірських порід. Слід відзначити, що щільність рослинного покриву на цьому техноземі не більше, ніж на інших техноземах. До уваги треба ще брати таку обставину, як колір поверхні техноземів. Більш світлі тона поверхні характеризуються більшим рівнем альбедо, що впливає на радіаційний баланс.

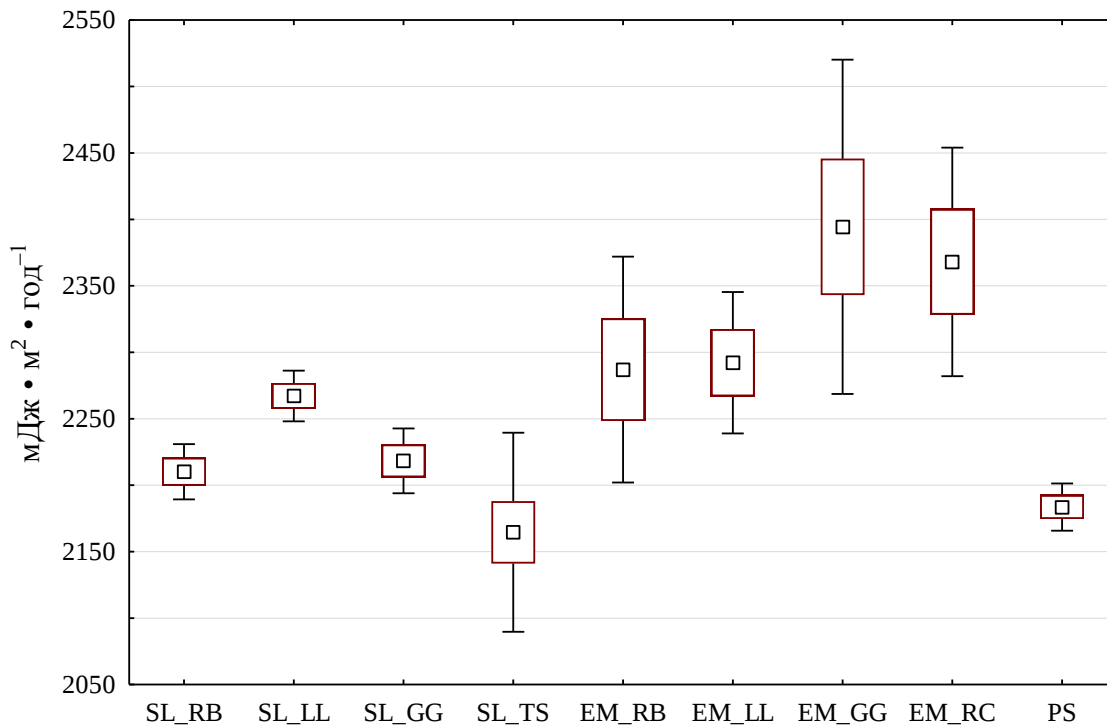


Рис. 4. Фітоіндикаційна оцінка термоклімату

Умовні позначки: SL_RB – дерново-літогенні ґрунти на червоно-бурих глинах; SL_LL – дерново-літогенні ґрунти на лесоподібних суглинках; SL_GG – дерново-літогенні ґрунти на сіро-зелених глинах; SL_TS – дерново-літогенні ґрунти на технологічній суміші гірських порід; EM_RB – ембріоземи на червоно-бурих глинах; EM_LL – ембріоземи на лесоподібних суглинках; EM_GG – ембріоземи на сіро-зелених глинах; EM_RC – ембріоземи на червоно-бурих суглинках; PS – педоземи.

Протягом ґрунтогенезу фітоіндикаційні оцінки радіаційного балансу знижуються та асимптотично наближаються до стаціонарних рівнів (рис. 5). Розрахункові стаціонарні рівні наближені до оцінок радіаційного балансу за кліматичними даними (табл. 1). Найменший стаціонарний рівень встановлений для лесоподібних суглинків, а найбільший – для сіро-зелених глин. Цей результат ми також пов'язуємо з відмінностями потенціальної родючості техноземів та, відповідно, проективним покриттям рослинного

покриву. Дерново-літогенні ґрунти на лесоподібних суглинках характеризуються найбільшим потенціалом родючості, відповідно до чого на них рослинний покрив має найбільший ефект екранування.

Формування досить щільного рослинного покриву на техноземах внаслідок їх потенціальної родючості відбувається досить швидко, що пояснює дуже швидку інтенсивність досягнення стаціонарного стану індикуваних значень радіаційного балансу. Термін досягнення половинного рівня від стаціонарного становить 7.9–10.6 років.

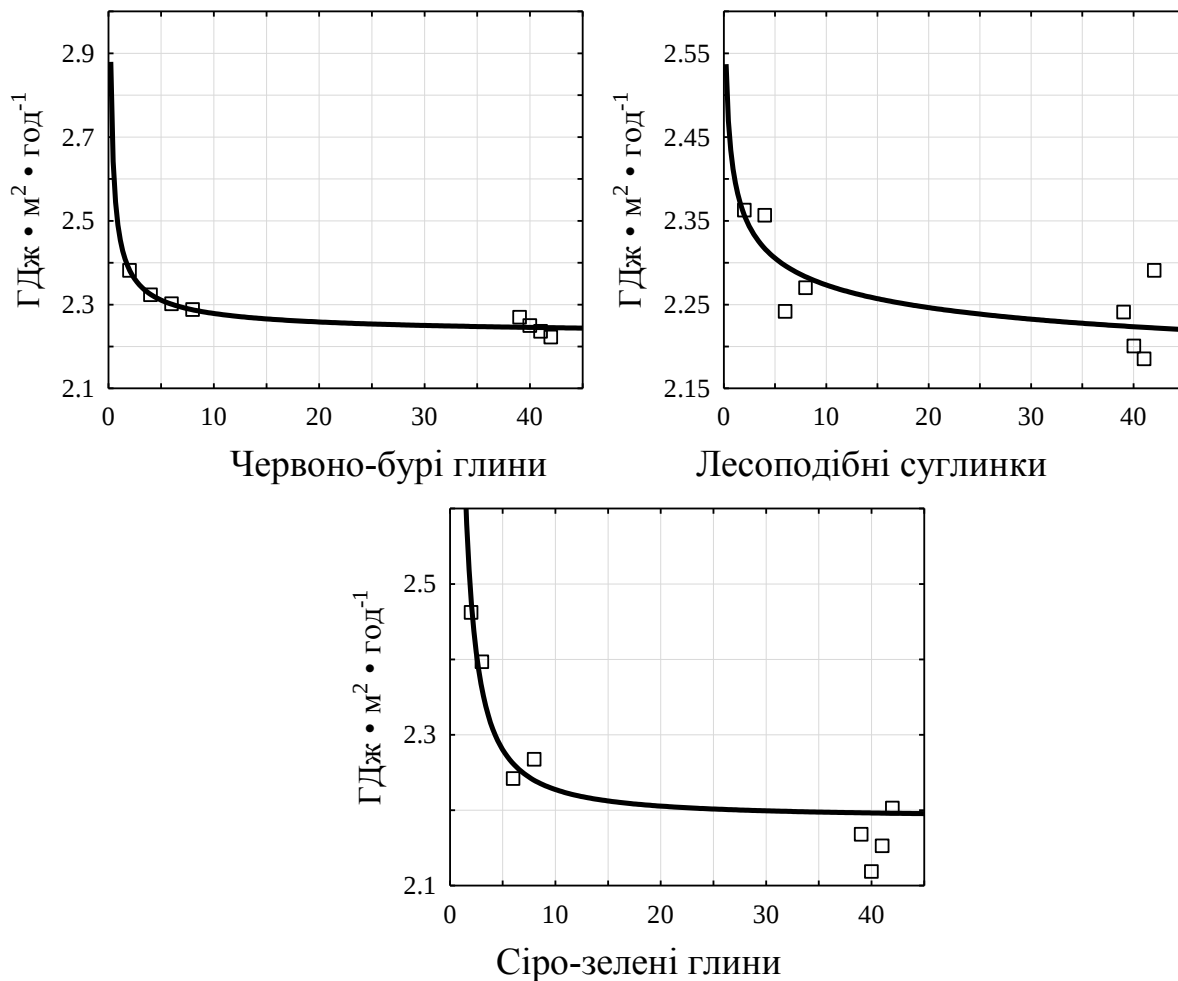


Рис. 5. Динаміка радіаційного балансу техноземів за результатами фітоіндикації в процесі ґрунтогенезу

1. Рівняння динаміки радіаційного балансу техноземів (Y) за результатами фітоіндикації у часі ґрунтогенезу (x)

Субстрат	Рівняння	Число Хілла	T_{50} , років	$\text{ГДж} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{год}^{-1}$
Червоно-бурі глини	$Y = 2.23 + 100 * x^{-0.65} / (x^{-0.65} + 398)$	2.00	8.1	2.23
Лесоподібні суглинки	$Y = 2.17 + 100 * x^{-0.24} / (x^{-0.24} + 328)$	2.13	10.6	2.17
Сіро-зелені глини	$Y = 2.30 + 100 * x^{-1.27} / (x^{-1.27} + 142)$	1.85	7.9	2.30

Очевидно, дика рослинність досить екологічно гнучка, що дозволяє їй формувати рослинний покрив одного рівня щільності за різних режимів родючості техноземів. Це пояснює ту обставину, що динамічні характеристики фітоіндикаційних оцінок радіаційного балансу на

різних типах техноземів досить подібні.

Омброрежим техноземів

У межах кожного типу техноземів спостерігається стабільний рівень однорідності фітоіндикаційних оцінок омброклімату (рис. 6).

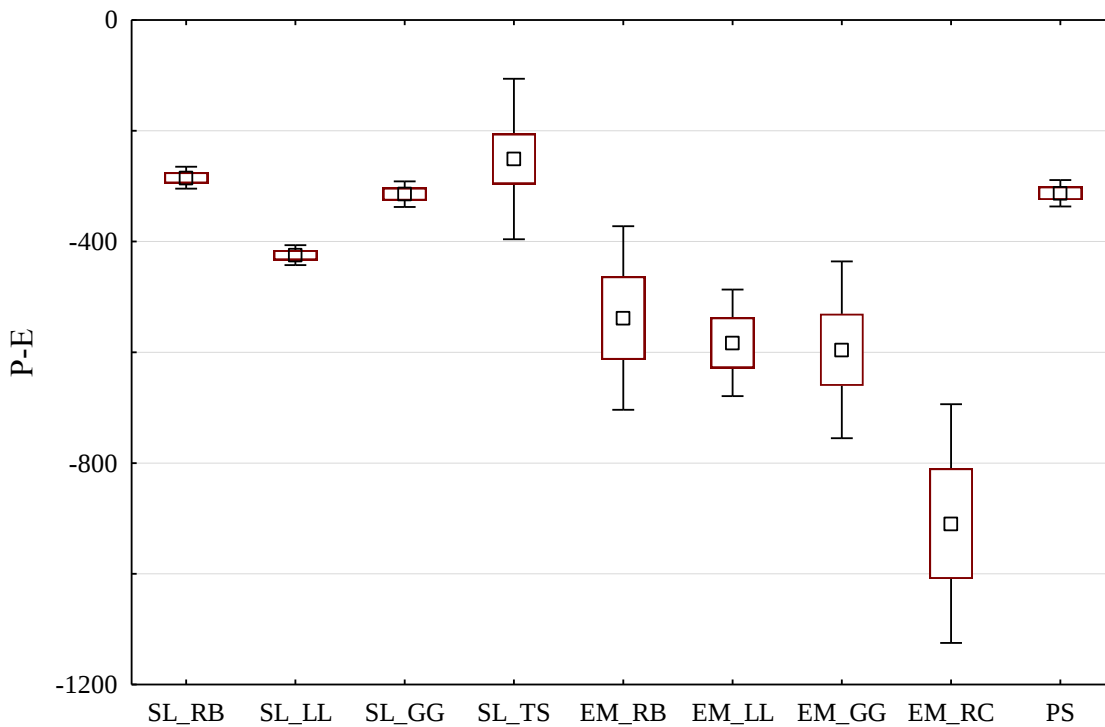


Рис. 6. Фітоіндикаційна оцінка омброклімату

Умовні позначки: див. рис. 1; P – опади, мм/рік; E – випарювання, мм/рік

Шкала омборежиму відбиває ступінь аридності-гумідності клімату, що визначається вологістю повітря і пов'язана з кількістю опадів, стоком, випаровуваністю, транспірацією, вологістю ґрунтів тощо [7]. Цей показник виражається і в кількісних одиницях: $P - E$, де P – кількість атмосферних опадів, мм, E – випаровуваність, мм. Фітоіндикаційні оцінки омброклімату статистично вірогідно відмінні для ембріоземів з одного боку та дерново-літогенних ґрунтів та педоземів – з іншого ($F = 48.5$, $p = 0.000$). Омброклімат ембріоземів можна охарактеризувати як такий, що

сприяє мезоаридофітам (за [7]), або є мезоаридним (за [23]). Омброклімат дерново-літогенних ґрунтів та педоземів сприяє субаридофітам (за [7]) або є субаридним (за [23]). Таким чином, протягом ґрунтогенезу омброкліматичний аспект екологічного оточення техноземів суттєво змінюється.

Серед ембріоземів майже аридний омброклімат встановлений для червоно-бурих суглинків. Протягом періоду ґрунтогенезу фітоіндикаційні оцінки омброклімату мають тенденцію до збільшення та виходу на стаціонарний рівень (рис. 7).

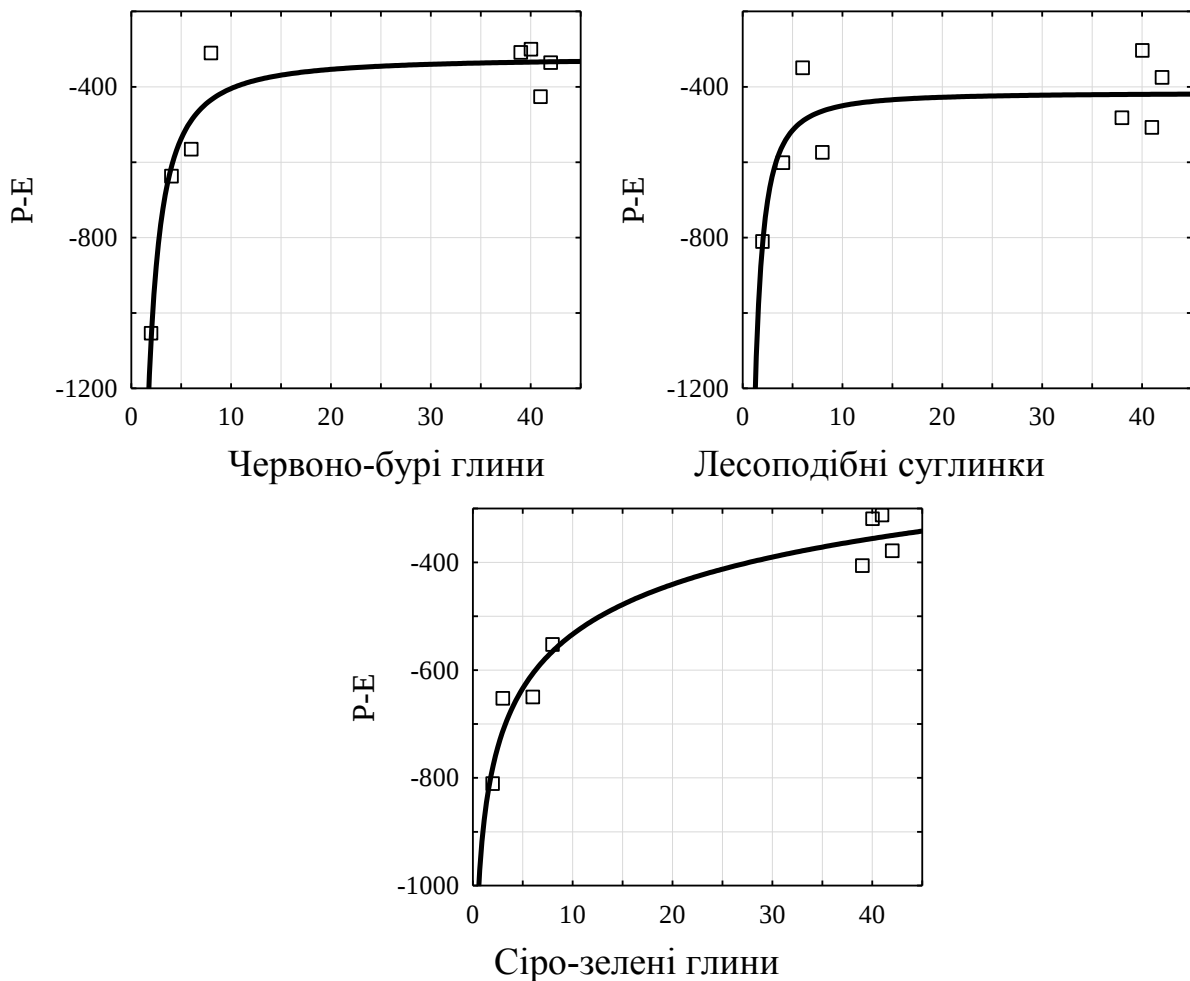


Рис. 7. Динаміка омброклімату техноземів за результатами фітоіндикації в процесі ґрунтогенезу

Оцінка параметрів моделей Хілла дозволяє встановити, що стаціонарні рівні показників омроклімату для червоно-бурих та сіро-зелених глин подібні між собою. Дещо менший показник характерний для лесоподібних суглинків. Загалом, стаціонарні рівні омброклімату відповідають екологічним умовам, які сприятливі для субаридофітам.

Інтенсивність досягнення стаціонарного стану за показниками омброклімату в рослинних угрупованнях на техноземах відбувається дуже швидко. Половинний рівень від стаціонарного на червоно-бурих глинах досягається вже через 6.5 років з початку процесу педогенезу (табл. 2).

2. Рівняння динаміки омброклімату техноземів (Y) за результатами фітоіндикації у часі ґрунтогенезу (x)

Субстрат	Рівняння	Число Хілла	T_{50} , років	P-E
Червоно-бурі глини	$Y = -10322.7 + 10^3 \cdot x^{1.41} / (x^{1.41} + 0.21)$	2.53	6.5	-330
Лесоподібні суглинки	$Y = -10415.9 + 10^3 \cdot x^{1.55} / (x^{1.55} + 0.12)$	2.02	9.4	-420
Сіро-зелені глини	$Y = -9499.3 + 10^3 \cdot x^{0.15} / (x^{0.15} + 0.16)$	2.26	11.8	-315

На лесоподібних суглинках та сіро-зелених глинах цей термін становить 9.4 та 11.8 відповідно. Швидкі терміни досягання стаціонарного стану омброклімату, на нашу думку, обумовлені динамічним характером формування щільного рослинного покриву на техноземах. Певною мірою зміна показників омброклімату протягом ґрунтогенезу є показником пертинентного впливу рослинного покриву. Пертиненція є одним з проявів екосистемних сервісів, який оптимізує екологічні режими в умовах техногенного ґрунтоутворення.

Числа Хілла, які є опосередкованим маркером складності динамічних процесів, які викликають спостережувані зміни показників омброклімату, вказують на високий рівень їх складності. Умовно кажучи, динаміка визначається не менше ніж двома «активними центрами». У першому наближенні у якості таких центрів можна розглядати рослинний покрив та техногенні ґрунти. Взаємний вплив цих факторів динаміки формує режим стабілізації омброрежиму. Слід відзначити, що стабілізація омброрежиму є умовою стійкого функціонування техногенної ґрунтової екосистеми.

Континентальність клімату та особливості ґрунтогенезу техноземів

Протягом ґрунтогенезу фітоіндикаційні оцінки континентальності клімату зменшуються ($F = 2.45$, $p = 0.05$). Ембріоземи характеризуються показниками континентальності 151.5 ± 2.3 (95 % довірчий інтервал $118.7-175.2$), що відповідає субконтинентальному клімату. Дерново-літогенні ґрунти та педоземи мало розрізняються за цим показником (148.9 ± 0.6 та 146.4 ± 0.6 відповідно). Їх показник континентальності відповідає геміконтинентальному клімату. У межах кожного типу технозему спостерігаються значні відмінності у показниках континентальності (рис. 8).

Серед ембріоземів найбільший показник континентальності характерний для сіро-зелених глин, а серед дерново-літогенних ґрунтів – для лесоподібних суглинків. У свою чергу найменші показники континентальності серед ембріоземів характерні для червоно-бурих глин. Низькі показники континентальності властиві для дерново-літогенних ґрунтів на червоно-бурих глинах та на технологічній суміші гірських порід.

Протягом часу ґрунтогенезу техноземів фітоіндикаційні оцінки континентальності клімату демонструють чітку тенденцію до зменшення та стабілізації показників (рис. 9).

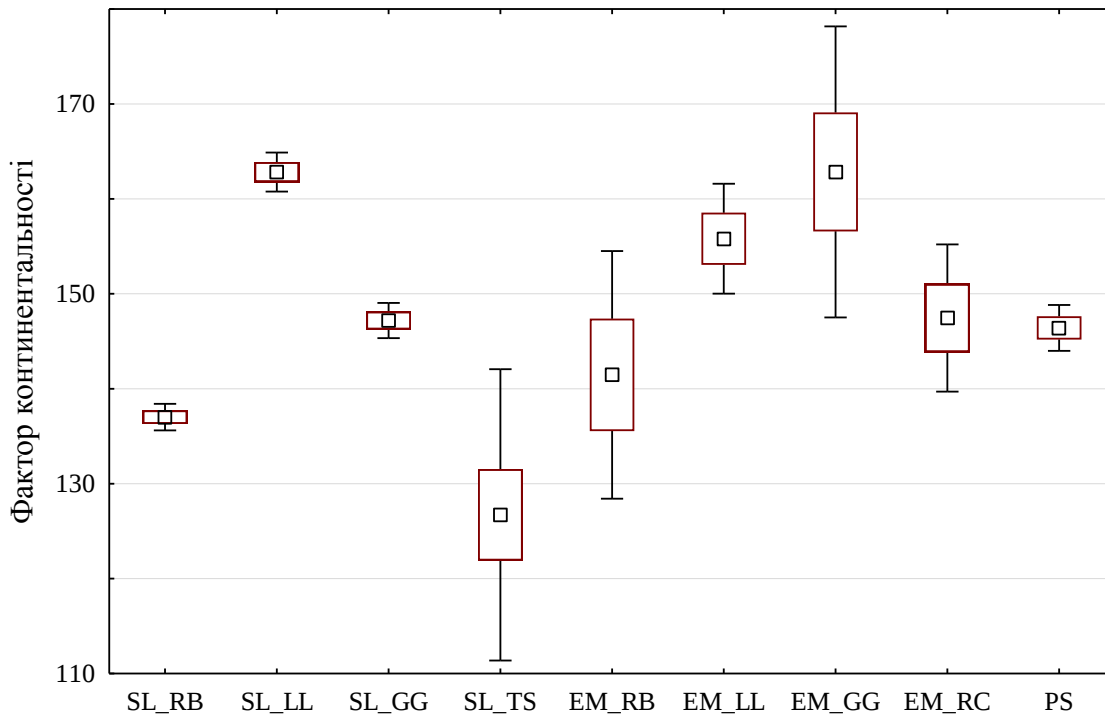


Рис. 8. Фітоіндикаційна оцінка континентальності клімату

Умовні позначки: див. рис. 2

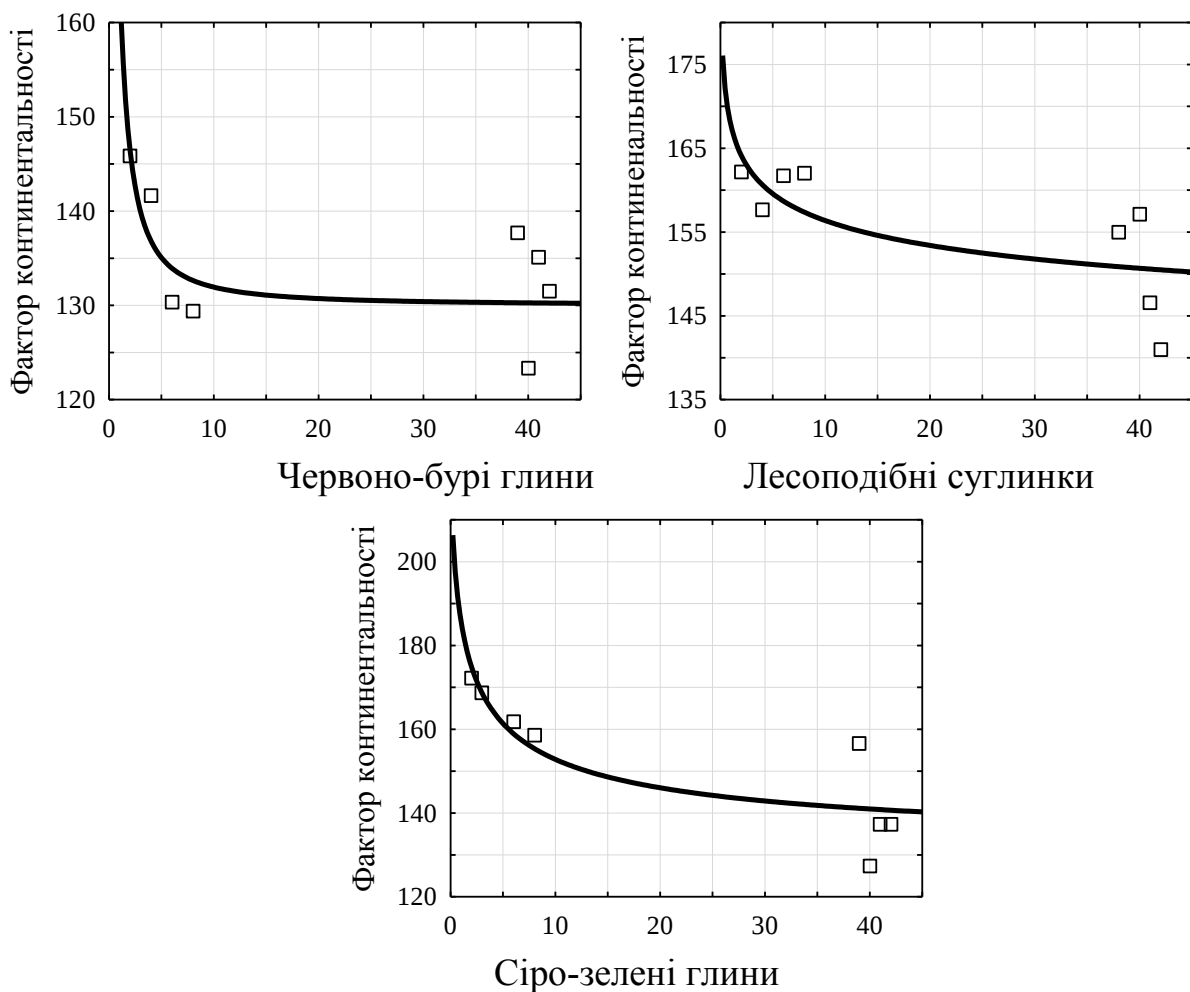


Рис. 9. Динаміка фітоіндикаційних оцінок континентальності техноземів у процесі ґрунтогенезу

Кількісні характеристики динаміки, одержані як параметри моделі Хілла, мають високий рівень подібності для різних типів техноземів (табл. 3). Стаціонарний рівень фітоіндикаційної оцінки фактору континентальності становить 127.9–130.2. Терміни досягання половини цього рівня

становлять 14.4–17.0 років. Синхронний характер динаміки показників континентальності для угруповань рослинності, які сформовані на різних типах техноземів можна пояснити тим, що превалюючим драйвером таких змін є клімат.

3. Рівняння динаміки фітоіндикаційних оцінок континентальності техноземів (Y) у часі ґрунтогенезу (x)

Субстрат	Рівняння	Число Хілла	T ₅₀ , років	Фактор континентальності
Червоно-бурі глини	$Y = 130.2 + 100 * x^{-1.43} / (x^{-1.43} + 1.86)$	1.34	14.4	130.2
Лесоподібні суглинки	$Y = 128.8 + 100 * x^{-0.23} / (x^{-0.23} + 1.64)$	1.78	17.0	128.8
Сіро-зелені глини	$Y = 127.9 + 100 * x^{-1.63} / (x^{-1.63} + 0.79)$	1.68	14.5	127.9

Вірогідна складність механізмів, які приводять до спостережуваної динаміки фітоіндикаційних оцінок континентальності, можна охарактеризувати за допомогою чисел Хілла. Цей параметр вказує на те, що найбільш складна динаміка характерна для техноземів сіро-зелених глинах, а найпростіша – для техноземів на червоно-бурих глинах. Але слід відзначити, що загальний рівень варіювання чисел Хілла незначний (1.34–1.78), що свідчить про превалювання чинників динаміки, які мають загальне походження для усіх типів техноземів.

Кріоклімат техноземів

Кріоклімат (або кріорежим) відображає ступінь морозності клімату. Кількісно цей показник характеризується середньою

температурою найхолоднішого місяця у році. На основі фітоіндикації ми отримуємо показники, які характеризують приземну поверхню та верхні шари ґрунту [7].

Ембріоземи характеризуються статистично більш високими показниками кріоклімату, ніж дерново-літогенні ґрунти та педоземи ($F = 10.9$, $p = 0.00$). Для ембріоземів температура найхолоднішого місяця становить $-2.73 \pm 0.30^\circ\text{C}$ (довірчий інтервал $-6.35 - 0.53^\circ\text{C}$). Для дерново-літогенних ґрунтів та педоземів цей показник складає $-4.83 \pm 0.08^\circ\text{C}$ (довірчий інтервал $-10.88 - 1.31^\circ\text{C}$). За даними метеостанції у м. Нікополь за період 1966–2014 рр. середня температура найхолоднішого місяця становить $-3.97 \pm 0.41^\circ\text{C}$ (довірчий інтервал $-9.97 - -0.25^\circ\text{C}$).

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

Фітоіндикаційна оцінка температури найхолоднішого місяця для ембріоземів статистично вірогідно відрізняється від такого показника, одержаного інструментальними методами ($F = 1.85$, $p = 0.03$). Фітоіндикаційні оцінки для дерново-літогенних та ґрунтів та педоземів співпадають з результатами інструментальних вимірювань ($F = 1.47$, $p = 0.18$ та $F = 1.29$, $p = 0.28$ відповідно).

Відмінності між техноземами

серед ембріоземів за оцінками кріоклімату статистично вірогідні ($F = 3.12$, $p = 0.03$). Більші значення оцінок найхолоднішого місяця року характерні для червоно-бурих та сірозелених глин, а відповідно менші – для лесоподібних та червоно-бурих суглинків (рис. 10). Техноземи серед дерново-літогенних ґрунтів також статистично вірогідно відмінні за фітоіндикаційними оцінками кріоклімату ($F = 15.23$, $p = 0.00$).

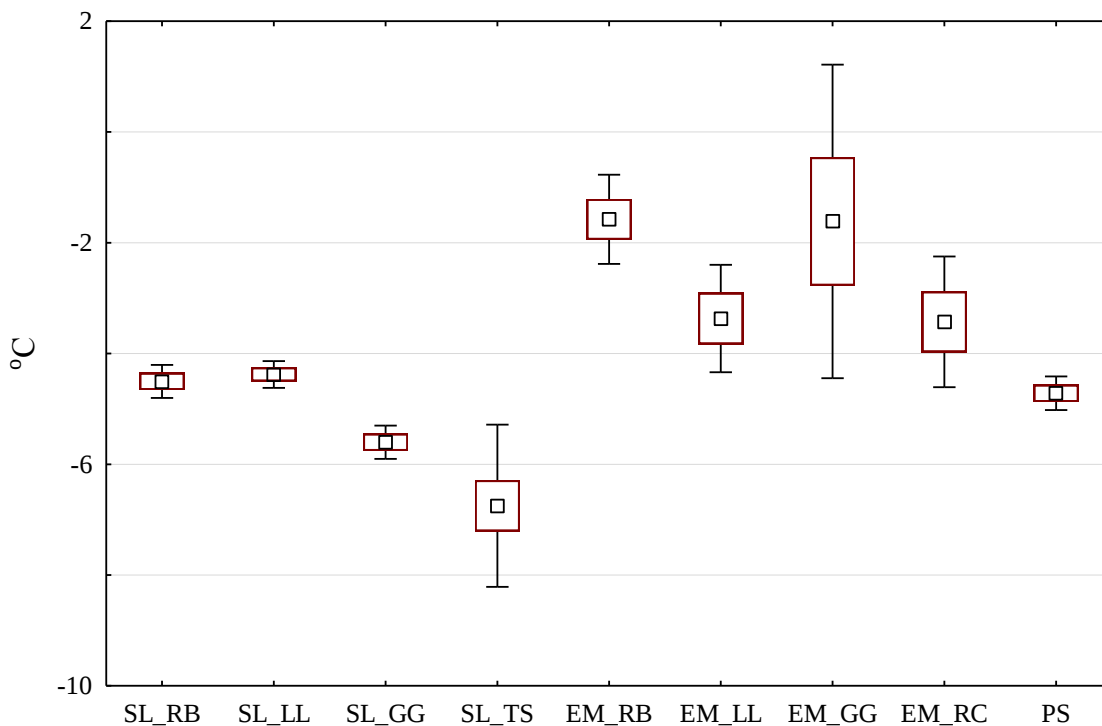


Рис. 10. Фітоіндикаційна оцінка кріоклімату (середня температура найхолоднішого місяця)

Найвищими оцінками характеризуються дерново-літогенні ґрунти на червоно-бурих глинах та лесоподібних суглинках, а найменшим – на технологічній суміші гірських порід. Відповідно, дерново-літогенні ґрунти на сірозелених глинах займають перехідне

положення. Таким чином, протягом періоду ґрунтогенезу на техноземах формуються рослинні угруповання, які певною мірою приходять у відповідність з умовами навколишнього кліматичного оточення. Це проявляє себе у тому, що фітоіндикаційні оцінки

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

кріоклімату досить чітко відповідають вимірюванням за допомогою метеорологічних приладів.

Динаміка у часі показників кріоклімату має характер асимптотичного тяжіння до стаціонарного стану (рис. 11).

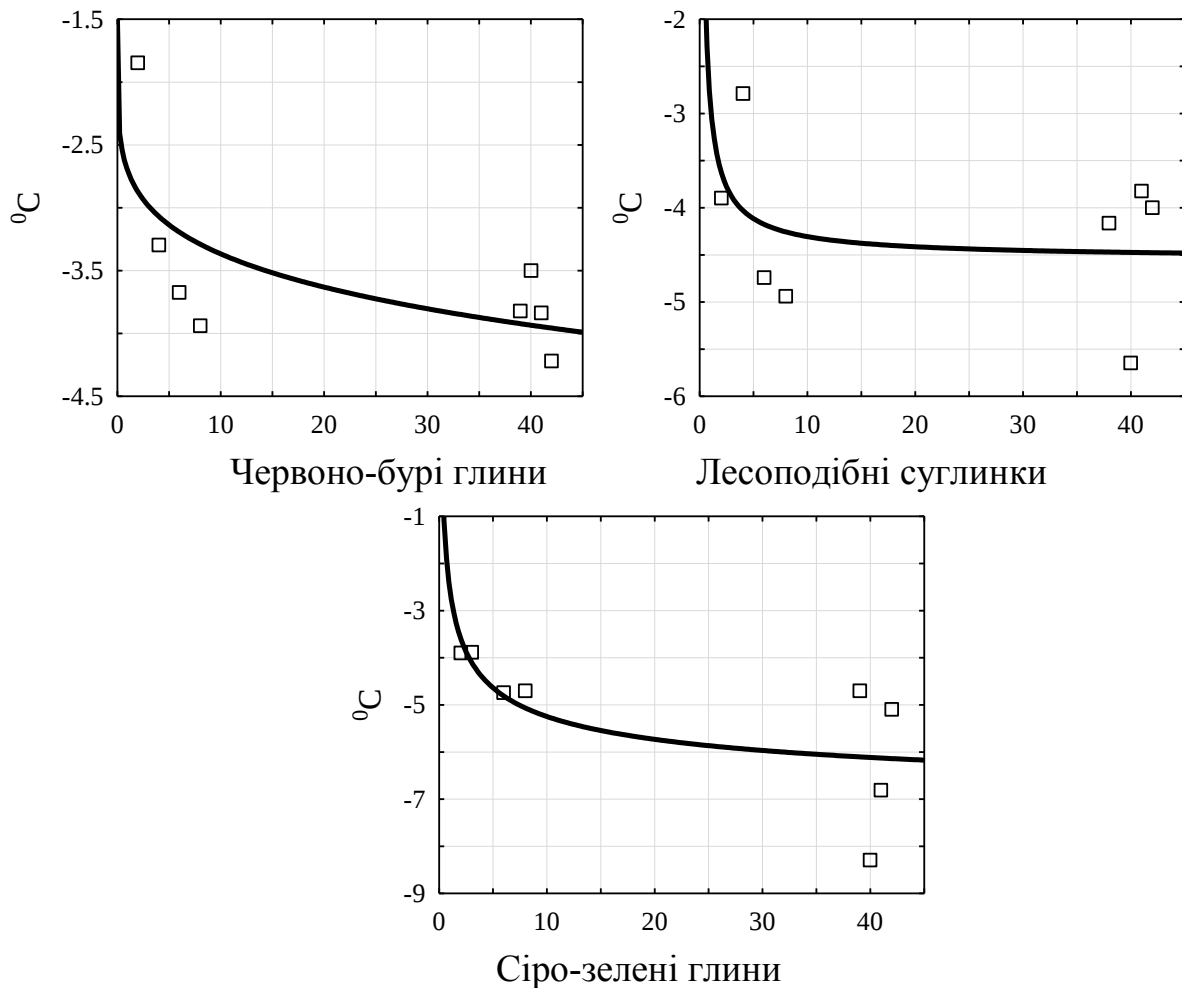


Рис. 11. Динаміка фітоіндикаційних оцінок кріоклімату техноземів у процесі ґрунтогенезу

Найшвидше стабілізація відбувається у рослинних угрупованнях на лесоподібних суглинках, а найдовше – на червоно-бурих глинах.

Складність механізмів динаміки за числом Хілла найбільша в техноземах на сіро-зелених глинах, найменша – в лесоподібних суглинках (табл. 4).

4. Рівняння динаміки фітоіндикаційних оцінок кріоклімату техноземів (Y) у часі ґрунтогенезу (x)

Субстрат	Рівняння	Число Хілла	T_{50} , років	°C
Червоно-бурі глини	$Y = -4.52 + 100 * x^{0.18} / (x^{0.18} - 84.02)$	1.14	30.6	-4.52

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

Лесоподібні суглинки	$Y = -4.55 + 100 * x^{-0.83} / (x^{-0.83} + 59.70)$	0.67	10.9	-4.55
Сіро-зелені глини	$Y = -7.55 + 100 * x^{-0.34} / (x^{-0.34} + 19.04)$	1.69	20.0	-7.55

Кріорежим характеризує кліматичні умови у період зимового спокою рослин. Рівень морозності визначає глибину промерзання ґрунту та необхідні адаптації до впливу цього важливого екологічного чиннику. Кріорежим також має важливо значення у ґрунтогенезі. Замерзання та танення води в ґрунті створює умови для абіотичного утворення шпар та формування агрегатів. Кріогенний фактор є важливим у процесах вивітрювання.

Протягом періоду 1966–2013 рр. середні температури найхолоднішого місяця (січень або лютий) залишались стаціонарними та не демонстрували статистично вірогідного тренду. Таким чином, завищені оцінки кріоклімату на основі фітоіндикації слід розглядати як результат «не налаштування» приладу для вимірювання, яким є рослинний покрив. Рослинне угруповання на перших етапах ґрунтогенезу формується за рахунок більш чутливих до фактору морозності видів. Можна припустити, що особливості адаптації до умов морозності клімату пов'язані з іншими адаптаціями, які визначають потенціал розселення та впливають на заселення нових місцеперебувань, які є ембріоземи. Так, серед рослинних угруповань техноземів екологічний оптимум

однорічників за фактором кріоклімату статистично вірогідно вищий, ніж дво- або багаторічників ($F = 3.18$, $p = 0.04$). Екологічний оптимум однорічників становить 8.69 ± 1.22 (62 види), дворічників – 8.35 ± 0.94 (13 видів), багаторічників – 8.16 ± 1.19 (61 вид).

Таким чином, сукцесія рослинних угруповань, протягом якої однорічники заміщуються на дво- та багаторічні види супроводжується зміною кріопреференцій цих видів. Очевидно, невідповідність між адаптаціями до морозності клімату піонерних угруповань можуть виступати у якості додаткового фактору дестабілізації рослинності.

Висновки

1. У якості маркерів регуляторних екосистемних сервісів у процесі техногенного ґрунтогенезу можуть бути застосовані фітоіндикаційні оцінки термоклімату, континентальності, кріоклімату та обмроклімату.

2. Поверхня ембріоземів одержує більшу кількість сонячної радіації, ніж поверхня дерново-літогенних ґрунтів, а поверхня останніх одержує більше тепла, ніж педоземи. Більш щільний рослинний покрив, який здатний розвиватися на все більш родючому ґрунті, створює більш виразний ефект екранування. Протягом ґрунтогенезу фітоіндикаційні оцінки радіаційного

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

балансу знижуються та асимптотично наближаються до стаціонарних рівнів.

3. Омброклімат ембріоземів можна охарактеризувати як такий, що сприяє мезоаридофітам, а омброклімат дерново-літогенних ґрунтів та педоземів сприяє субаридофітам. Стабілізація омброрежиму є умовою стійкого функціонування техногенної ґрунтової екосистеми.

4. Протягом ґрунтогенезу фітоіндикаційні оцінки континентальності вказують на зменшення контрастності мікрокліматичних умов. Для

угруповань рослинності, які сформовані на різних типах техноземів, встановлений синхронний характер динаміки показників континентальності.

5. Протягом періоду ґрунтогенезу на техноземах формуються рослинні угруповання, які певною мірою приходять у відповідність з умовами навколишнього кліматичного оточення. Це проявляє себе у тому, що фітоіндикаційні оцінки кріоклімату досить чітко відповідають вимірюванням за допомогою метеорологічних приладів.

References

1. Albrecht, M., Schmid, B., Hautier, Y., Müller, C.B. (2012). Diverse pollinator communities enhance plant reproductive success. *Proceedings of the Royal Society of London B* 279, 4845–4852. doi: 10.1098/rspb.2012.1621.
2. Bekarevich, N.E., Masuk, N.T., Gorobets, N.D. (1971). Natural conditions of the Nikopol manganese ore basin. About land reclamation in the steppe of Ukraine. Dnipropetrovsk, Promin, 11-20.
3. Brouwer, R., Brander, L., Kuik, O., Papyrakis, E. and Bateman, I. (2013). A synthesis of approaches to assess and value ecosystem services in the EU in the context of TEEB. University Amsterdam Institute for Environmental Studies
4. Chagnon, M., Gingras, J., DeOliveira, D. (1993). Complementary aspects of strawberry pollination by

honey and indigenous bees (Hymenoptera). *Journal of Economic Entomology* 86(2), 416–420. <https://doi.org/10.1093/jee/86.2.416>

5. Daily, G. C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press, Washington, 392 p.

6. Davitaia, F.F., Melnik, J.S. (1970). Forecasting problem of evaporation and irrigation rates. Leningrad, Gidrometizdat.

7. Didukh, Ya.P. (2011). The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. Kyiv: Phytosociocentre.

8. EASAC (2015): Ecosystem services, agriculture and neonicotinoids. EASAC policy report 26. 62 S. <http://www.interacademies.net/File.aspx?id=27071>

9. Foley, J.A., DeFries, R., Asner, G.P., Barford, C., Bonan, G., Carpenter,

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

S.R., Chapin, F.S., Coe, M.T., Daily, G.C., Gibbs, H.K., Helkowski, J.H., Holloway, T., Howard, E.A., Kucharik, C.J., Monfreda, C., Patz, J.A., Prentice, C., Ramankutty, N., Snyder, P.K., 2005. Global consequences of land use. *Science* 309, 570. <https://doi.org/10.1126/science.1111772>.

10. Gallai, N., Salles, J.-M., Setteled, J., Vaissière, B.E. (2009). Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics*. 68, 810–821. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.06.014>

11. Goleusov, P.V., Lisetzky, F.N. (2009). Regeneration of soils in anthropogenically disturbed landscapes of forest-steppe zone. *GEOS, Moscow*

12. Greenleaf, S., Williams, N.M., Winfree, R. (2007). Bee foraging ranges and their relationship to body size. *Oecologia* 153, 589–596. <https://doi.org/10.1007/s00442-007-0752-9>

13. Klein A., Steffan-Dewenter I. and Tscharntke T. (2003). Fruit set of highland coffee increases with the diversity of pollinating bees. *Proceedings of the Royal Society of London B* 270, 955–961.

14. Klein, A.M., Vaissière, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Tscharntke, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society of London B* 274(1608), 303–313. DOI: 10.1098/rspb.2006.3721

15. Leonhardt, S. D., Gallai, N., Garibaldi, L. A., Kuhlmann, M., Klein, A. M. (2013). Economic gain, stability of pollination and bee diversity decrease

from southern to northern Europe. *Basic and Applied Ecology*, 14, 461–471. <http://dx.doi.org/10.1016/j.baae.2013.06.003>

16. Losey, J. and Vaughan, M. (2006). The economic value of ecological services provided by insects. *Bioscience*, 56, 311–323.

17. Maslikova, K.P. (2017). The ecological structure of technosol vegetation of the Nikopol manganese ore basin. *Bulletin of Dnipropetrovsk State Agrarian and Economic University*. 4 (46), 77–88.

18. Masuk, N.T. (1974). Features of formation of natural and cultural phytocenoses overburden rocks in areas of industrial mining. *Land reclamation. Dnipropetrovsk*, 62–105.

19. Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.

20. Pimentel, D., Wilson, C., McCullum, C., Huang, R., Dwen, P., Flack, J., Tran, Q., Saltman, T., Cliff, B. (1997). Economic and environmental benefits of biodiversity. *Bioscience* 47 (11), 747–757. <https://doi.org/10.2307/1313097>

21. TEEB (2010). The economics of ecosystems and biodiversity for national and international policymakers.

22. The EU Biodiversity Strategy to 2020 doi: 10.2779/39229

23. Tsyganov, D.N. (1983). *Phytoindication of ecological factors in the subzone of mixed coniferous–broad-leaved forests*. Moscow: Nauka.

24. Zhukov O.V., Zadorozhna, G.O., Maslikova K.P., Andrushevych K.V., Lyadskaya I.V. *Tehnosols Ecology: Monograph*. Dnipro: Zhurfond. 2017, 442 p. (in Ukrainian)

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

25. Zhukov, O. V., Pelina, T. O. (2018). Agroecological analysis of winter wheat yield and its dynamics in the Dnipropetrovsk region (period 1966–2016). *Agrology*, 21(3), 286–293.

26. Zhukov, O. V., Pelina, T. O., Demchuk, O. M., Demchuk, N. I., &

Koberniuk, S. O. (2018). Agroecological and agroeconomic aspects of the grain and grain legumes (pulses) yield dynamic within the Dnipropetrovsk region (period 1966–2016). *Biosystems Diversity*, 26(2), 170–176. doi:10.15421/011826

DYNAMICS OF THE REGULATORY ECOSYSTEM SERVICE FOLLOWING THE TECHNOGENIC SOIL FORMING PROCESS IN NIKOPOL MANGANESE ORE BASIN

**A. V. Zhukov, K. P. Maslikova,
D. V. Kovalenko**

Abstract. The paper shows the possibility of indication for regulatory ecosystem services following the technogenic soil forming process using phytoindicator estimates of the termoclimate, continentality, crioclimate and ombroclimate. The field studies were conducted during the 2008-2017 biennium. Bioecological research station in the Dnieper agro-economic University (Pokrov city, Dnepropetrovsk region, Ukraine). Polygons incorporated within technosols four types: pedozem, sod-lithogenic soils on losses-like loam, gray-green clay and red-brown clay. Found that embriozems surface receives more solar radiation than the surface of the sod-lithogenic soil surface and the last gets more heat than pedozems. More dense vegetation that is able to develop more fertile soil, creates a distinct effect shielding. During soil forming processes phytoindicator evaluation of the radiation balance are falling and asymptotically approaching to a stationary level. Ombroclimate of the embriozems can be described as such, contributes with mezoarydophytes and

ombroclimate of the sod lithogenic soils and pedozems promotes subarydophytes. Stabilization of the ombroclimate condition is stable operation of man-made soil ecosystem. Obtained evidence that during soil forming processes the estimates of the continentality indicate decrease contrast micro-climatic conditions. For groups of vegetation, which are formed on different technosol types mounted simultaneous dynamics of continental character.

Keywords: ecosystem services, reclamation, phytoindication, termoclimate, ombroclimate, crioclimate, continentality

ДИНАМИКА РЕГУЛЯТОРНЫХ ЭКОСИСТЕМНЫХ СЕРВИСОВ В ТЕЧЕНИИ ТЕХНОГЕННОГО ПОЧВОГЕНЕЗА В ТЕХНОЗЕМАХ НИКОПОЛЬСКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАССЕЙНА

**А. В. Жуков, К. П. Масликова,
Д. В. Коваленко**

Аннотация. В работе показана возможность индикации регуляторных экосистемных сервисов в процессе техногенного почвогенеза с помощью фитоиндикационных оценок термоклимата, континентальности, криоклимата и обмроклимата. Полевые исследования проводились в течение

Жуков О. В., Маслікова К. П., Коваленко Д. В.

2008-2017 гг. в исследовательской биоэкологической станции Днепропетровского аграрно-экономического университета (г. Покров, Днепропетровская область, Украина). Полигоны заложены в пределах четырех типов техноземов: педоземы, дерново-литогенные почвы на лессовидных суглинках, серо-зеленых глинах и красно-бурых глинах. Установлено, что поверхность эмбриоземов получает большее количество солнечной радиации, чем поверхность дерново-литогенных почв, а поверхность последних получает больше тепла, чем педоземы. Более плотный растительный покров, который способен развиваться на все более плодородной почве, создает более отчетливый эффект экранирования. В течение почвогенеза фитоиндикационные оценки радиационного баланса снижаются и асимптотически приближаются к стационарным уровням. Омброклимат эмбриоземов можно охарактеризовать как такой, что способствует мезоаридофитам, а омброклимат дерново-литогенных почв и педоземов – как такой, что способствует субаридофитам. Стабилизация омброрежима является условием устойчивого функционирования техногенной почвенной экосистемы. Получены свидетельства, что в течение педогенеза фитоиндикационные оценки континентальности указывают на уменьшение контрастности микроклиматических условий. Для сообществ растительности, сформированных на различных типах

техноземов, установлен синхронный характер динамики показателей континентальности. В течение периода педогенеза на техноземах формируются растительные сообщества, которые в определенной степени приходят в соответствие с условиями окружающего климатического окружения. Это проявляет себя в том, что фитоиндикационные оценки криоклимата достаточно четко соответствуют измерениям, полученных с помощью метеорологических приборов.

Ключевые слова: экосистемные сервисы, рекультивация, фитоиндикация, термоклимат, омброклимат, криоклимат, континентальность

КОНЦЕПЦІЯ АНТРОПОГЕННОСПРИЧИНЕНОГО ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛІННЯ: РЕАЛЬНІСТЬ ЧИ НАУКОВОПОДІБНИЙ МІФ?**В. М. ВОЙЦИЦЬКИЙ**, доктор біологічних наук, професор*Національний університет біоресурсів і природокористування України**E-mail: khs2014@ukr.net*<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.006>

Анотація. Міжнародна група експертів по зміні клімату ООН (МГЕЗК) та більшість вчених вважають, що основною причиною теперішнього глобального потепління (з початку ХХ століття) є парниковий ефект, який спричинений викидають в атмосферу антропогенноспричинених парникових газів (водяна пара, CO₂, CH₄, O₃, NO₂, SF₆ та ін.). Ці гази, за думкою прибічників антропогенного спричиненого глобального потепління, викликають дисбаланс поглинання і випромінювання Землею інфрачервоного (теплого) випромінювання.

Опоненти цієї концепції вважають, що основна причина теперішнього глобального потепління – не стільки діяльність людей, а циклічні природні явища

(проліт Сонячної системи в галактиці Чумацький шлях через космічне середовище, варіації обертання Землі навколо барицентру і зміна положення магнітних полів, циклічні процеси диференціації речовини всередині самої Землі, зміна циркуляції води Світового океану, вулканічні викиди та інші).

Глобальне потепління в даний час – це встановлений факт, але його динаміка і прогнози потенціальних наслідків скоріше всього завищені. Воно визначається не тільки антропогенноспричиненими факторами, але багатьма іншими природними чинниками, і знаходяться в межах природної кліматичної мінливості.

Ключові слова: глобальне потепління, парникові гази, парниковий ефект, природні фактори зміни клімату

Актуальність. Переважна більшість вчених вважають, що теперішнє глобальне потепління (з початку ХХ століття) є результатом антропогенноспричиненого парникового ефекту, який спричинений парниковими газами (водяною парою, CO₂, CH₄, O₃, NO₂, SF₆ та ін.). Основний чинник протидії цьому – зменшення емісії цих газів в

атмосферу Землі (Київський протокол до Рамочної конференції ООН про зміну клімату, а зараз Парижська кліматична угода). Опоненти цієї концепції основними факторами теперішнього глобального потепління вважають циклічні природні явища, подібні кліматичні зміни спостерігалися ще задовго до індустріальної епохи (умовно її

Войціцький В. М.

початок відносять до 1850 р.), існує певна невизначеність стосовно цих двох концепцій, яка потребує роз'яснювання.

Мета досліджень. Оцінити концепції антропогенноспричиненого (парниковий ефект) і циклічних природних кліматичних змін у формуванні теперішнього глобального потепління.

Результати аналітичних досліджень та їх обговорення. Прогноз клімату – це спроба дати оцінку фактичної зміни клімату в майбутньому, але оскільки еволюція кліматичної системи Землі в цьому майбутньому залежить від початкових умов, то такі пророкування носять вірогідний характер. Все це стосується і концепції антропогенноспричиненого глобального потепління.

Глобальне потепління – це процес поступового збільшення середньорічної температури атмосфери і суходолу Землі, а також Світового океану в XX-XXI століттях [1, с. 10]. За даними Міжурядової групи експертів зміни клімату ООН (МГЕЗК) факт глобального потепління не викликає сумніву. З 1906 р., до 2010 р. середній рівень температури поверхневих шарів атмосфери Землі зріс на $0,74 \pm 0,18^\circ\text{C}$. Темпи потепління другої половини цього періоду приблизно удвоє вищі, ніж за період в цілому. Відмічені

відносно короткі коливання середньої температури (більш слабкіші або сильніші тенденції потепління) в часових періодах порядку десятиріччя [2, с. 3].

В різних частинах земної кулі температура змінюється неоднаково. Північна півкуля нагрівається швидше, ніж Південна, що викликано медіальним переносом тепла в Світовому океані, а також різницею відбиваючої здатності (альбедо) полярних регіонів.

Результатами зростання глобальної температури є ріст рівня океанів і морів, (викликано, в основному, термічним розширенням води при нагріванні та частково таїнням льодовиків і морських льодів), підвищення їх тепловмісту; відступлення льодовиків, вічної мерзлоти і морських льодів; зміна кількості та характеру опадів; збільшення площі пустель; підвищення чистоти екстремальних погодних явищ, в тому числі жару, засухи і злив тощо; вимирання біологічних видів із-за зміни температурного режиму та багато ще іншого.

Наслідками для людства є загроза харчової небезпеки наслідок негативного впливу на врожайність і втрата місць мешкання людей із-за росту рівня океанів і морів.

Переважаюча кількість вчених вважає, що основною причиною глобального потепління є діяльність людей, яка спричинила виникнення

Войціцький В. М.

так званого «парникового ефекту» [1, с.5, 3, с.2]. Він обумовлений різким збільшенням викидів парникових газів (ПГ), які викликаються дисбаланс поглинання і випромінювання Землею інфрачервоного (теплого) випромінювання атмосферними ПГ. Наслідок цього – нагрівання атмосфери і поверхні Землі; зменшення частки сонячного випромінювання, що відбивається поверхнею Землі (альbedo планети) тощо.

Основними ПГ є: водяна пара (відповідна за 36–70% парникового ефекту, без врахування хмар), вуглекислий газ, CO_2 (9–26%), метан, CH_4 (4–9%), озон, O_3 , (3–7%) інші гази менш значимі у формуванні парникового ефекту. Внесок CO_2 в посилення парникового ефекту оцінюється у 80%, CH_4 –19%, інших газів (в тому числі промислових) – до 1% [1, с.11].

За оцінками МГЕЗК антропогенноспричинений парниковий ефект на 57% обумовлений добування викопного палива і його спалювання для виробництва енергії, на 14% – сільським господарством (спричинює вивільнення «депонованого» в ґрунті вуглецю) 20% – вирубкою лісів, яка спричиняє вуглецевий дисбаланс в атмосфері. В той же час, необхідно відмітити, що майже 50% антропогенноспричинених викидів

CO_2 зв'язується наземною і океанічною рослинністю.

Політика протидії антропогенноспричиненого глобальному потепління, яку пропагандують і втілюють прибічники цієї концепції, – це його «зм'ягчення» за рахунок зменшення емісії парникових газів, а також адаптація до його впливу за використанням науково-технічних ресурсів.

Одним із заходів обмеження або скорочення викидів парникових газів було впровадження у життя додаткового документу до Рамочної конвенції ООН про зміну клімату (1992 р.) – Кіотського протоколу (вступив в силу у 2005 р.). Протокол визначав кількісні зобов'язання країн по скороченню викидів парникових газів (CO_2 , CH_4 , NO_2 , SF_6 , гідрофторвуглеводів і перфторвуглеводів) у порівнянні з рівнем 1990 р. (зменшення сукупного середнього рівня на 5,2%) [4, с. 1-36]. Також в протоколі прописана можливість торгувати квотами на викид CO_2 в атмосферу. Країни, які розвиваються, а також Китай та Індія, не були обтяжені зобов'язаннями, але могли брати на себе добровільне їх виконання.

Ініціаторами Кіотського протоколу були США, але після його підписання ухилилися від його виконання і заявили про неучасть у ньому. Основним мотивом такої дії стало наступне: збереження клімату

Войціцький В. М.

повинно забезпечуватися розвитком сучасних технологій, а не введенням обмежень на викиди парникових газів.

На зміну Кіотського протоколу прийшла Паризька кліматична угода (2016 р.) [5, с. 1-42], але її не підписали США по тим же по мотивах, що і невиконання Кіотського протоколу, а Китай і Російська Федерація не мають наміру робити обов'язкові обіцянки.

Ряд вчених, хоча їх значно менше, ніж прибічників антропогенноспричиненого глобального потепління, є опонентами цієї концепції, вважають її наукоподібним міфом. Вони стверджують, що основна причина теперішній глобального потепління не стільки діяльність людей, а циклічні природні явища. Головний їх аргумент – складність розрахунків і невизначеності в концепції антропогенноспричиненого глобального потепління, не враховується цілий ряд природних явищ, вплив яких на клімат Землі ще до кінця не з'ясований. Це, зокрема, взаємозв'язок «Космос – Земля», мала вивченість земних експериментальних явищ (вулканічної діяльності, феномену океанських течій, подібно Ель-Ниньо-течії, яка викликає раз в 6–8 років різке підвищення температури поверхневих вод Тихого океану біля північно-західного узбережжя Південної Америки та багато ще

іншого); висновки про майбутні кліматичні зміни базується, в основному, на комп'ютерному моделюванні клімату, адекватність і точність якого недоведена. Так, наприклад, при аналізі кернів полярного льоду виявлено, що деякий ріст концентрації ПГ (CO_2) мав місце ще задовго до настання індустріальної епохи (умовно її початок відносять до 1850 р.); це пояснюють розповсюдженням в той період землеробства і зведенням при цьому лісів. Це, мабуть, перешкодило настанню нового льодового періоду, який відбувається приблизно кожні 100 тис. років [6, с.8].

Існує ще одна невизначеність – підвищення температури поверхні Землі не відповідає підвищенню температури поверхневих шарів атмосфери і це опонентами антропогенноспричиненого глобального потепління трактується як те, що частка парникових газів недостатня (незначна) для того, щоби серйозно впливати на зміну клімату, а «сьогоднішнє» глобальне потепління – це частина природного циклу зміни температури; спостерігаємо глобальне потепління знаходиться в межах природної мінливості клімату.

Деякі опоненти антропогенноспричиненого потепління вважають, що воно – це результат виходу з «Малого льодовикового періоду» (1300-1850

Войціцький В. М.

р.р.), що це потепління буде спостерігатися дуже недовготривало, Земля вже пройшла його пік і до середини ХХІ століття настане новий льодовиковий період типу такого, який відбувався в період з 1645 р. по 1715 р. (так званий мініум Маундера). Похолодання зміниться черговим потеплінням орієнтовано лише на початок ХХІІ століття.

Слід відмітити, що прямі інструментальні методи виміру температури охоплюють тільки відносно короткий період – останні 100–150 років. Тому для більшості віддалених часів використовується опосередкована інформація про глобальну температуру на Землі в минулому. Це, зокрема, методи палеокліматології, які базуються на дослідженнях пилку рослин, приросту кілець дерев, відкладань морів, озер і гірських льодовиків, шарів льоду та інше. Застосовуються також більш прямі дані – виміри у шпарах геотермічних сигналів теплового поля гірських порід, які зберігають такі сигнали з минулого.

Цими методами підтверджені кліматичні аномалії, які зафіксовані і в історичних хроніках. Це, зокрема, «Римський кліматичний оптиум» (0-400 р.р.), «Середньовічний песіум раннього Середньовіччя» (400-1000 р.р.), «Середньовічний кліматичний оптиум» (1000-1300 р.р.), «Малий льодовиковий період (1300-1850 р.р.). Після цього «Малого льодовикового періоду» зросло

потепління приблизно до 1930 р., а потім (до 1976 р.) відносно цього потепління глобальна температура знизилась приблизно на 0,1°C. В період з 1976 р. до 1998 р. глобальна температура підвищилась відносно останнього похолодання приблизно на 0,4°C, а з 1998 р. по 2009 р. знову знизилась на 0,2°C. В 2009 р. середня температура Землі була 14,5°C [7, с. 6]. Результати дослідження з 2010 р. аналізуються і за прийнятою методикою будуть оприлюднені в кінці 2019 р.

Опоненти

антропогенноспричиненого глобального потепління вважають, що в даний час ми є лише свідками чергового витка циклічного кліматичного процесу.

У концепції

антропогенноспричиненого глобального потепління існує також ряд нез'ясованих проблем. Це, зокрема, невизначеність ролі водяної пари у підвищенні глобальної температури. Її частка в парникових газах, як відмічалось, оцінюється в 36–70%. З однієї сторони водяній парі приписують одну з важливих ролей в глобальному потеплінні як складовій частині ПГ, а з іншого – збільшення випарювання води супроводжується посиленням хмарності, що веде до відбивання сонячної радіації та охолодження планети. Виявити реальну роль водяної пари в зміні температури приземних шарів атмосфери важко

Войціцький В. М.

із-за складності врахування цих різнонаправлених явищ в кліматичних взаємодіях.

Ще одна невизначеність – збільшення концентрації CO_2 в приземних шарах атмосфери приводить до інтенсифікації фотосинтезу, який супроводжується додатковим використанням CO_2 організмами, які здатні до цього процесу (рослинами, фотосинтезуючими бактерії).

Основними природними факторами, які сприяють зміні клімату на Землі, в тому числі виникнення зараз явища глобального потепління, вважаються[1, 46]: прохід в конкретний період Сонячної системи в галактиці (Чумацький шлях) через космічне середовище, що впливає на Сонячну систему, в тому числі і на Землю (зокрема, на приземну і океанічну температуру); 2) обертання Землі навколо барицентру, який зміщений відносно центру Землі за рахунок притягіння Місяця та впливу інших планет Сонячної системи; навіть саме найменше змінення положення барицентру, наприклад, із-за варіації притягіння Місяця, а також планет Сонячної системи тощо, приводить до суттєвих змін процесів на Землі, зокрема, можлива зміна положення земних магнітних полюсів; 3) процеси диференціації речовини всередині самої Землі, які суттєво можуть впливати на теплообмін. Також на земну температуру

впливають вулканічні та метанові викиди, зміни циркуляції води Світового океану та інше. Опоненти антропогенноспричиненої концепції глобального потепління вважаю, що ці кліматоутворюючі фактори в даний час недооцінені.

Одним з аргументів опонентів визначаючої ролі антропогенного CO_2 в глобальному потеплінні є, за їх думкою, підміна причин наслідками: висока концентрація CO_2 в атмосфері не причина, а наслідок потепління, коли в атмосферу потрапляє «додатковий» CO_2 з різних природних джерел без всякої участі людини [8, с. 4]. Суттєвим є те, що ріст концентрації CO_2 в атмосфері відбувається зі запізненням на час, який необхідний для прогрівання Світового океану до глибоких шарів і розтавання дрейфуючих айсбергів (200 років і більше). Світовий океан – основний акумулятор CO_2 . Оскільки розчинність цього газу у воді зменшується з ростом температури, то прогрів океану приводить до викиду в атмосферу великих об'ємів CO_2 .

Одним з доводів опонентів концепції антропогенноспричиненого глобального потепління є те, що прибічники цієї концепції недооцінюють важливість ролі змін рівнів сонячної радіації в наслідок їх циклічних ритмів (цикли в 2400, 200, 90 і 11 років). Крім того, існують твердження [9, с. 5] про існування

Войціцький В. М.

механізмів, що посилюють ефекти сонячної активності, які не враховуються в сучасних моделях [10, с. 3].

Існує ще цілий ряд гіпотез щодо спроби пояснити теперішнє глобальне потепління. Це, зокрема, що головною екологічною проблемою планети являється зменшення площі тропічних лісів в Північній Америці; зниження в останній час забруднення атмосфери; домінуюча роль як джерела потрапляння CO₂ в атмосферу гниючих старих водоростей, які були в заморожені в дрейфуючі айсберги, що розтанули та багато ще інших.

Висновки і перспективи

Глобальне потепління в даний час – це встановлений факт, але скоріше всього як його динаміка, так і прогнози потенціальних наслідків цього потепління завищенні. Воно

Список використаних джерел

1. Корзун В. А. Глобальное потепление – реальность или политизированный миф? Перспектива создания в России «зеленой экономики». М.: Из-во ИМЭМО РАН, 2009. 191с.
2. [Електроний ресурс] / URL: http://www.info.ru/science/planet/2010/02/05/Rossiya_vyupolnit_Ki.phtml.
3. [Електроний ресурс] / URL: <http://www.word – warming.info/printout 253.html> 10.02.2010.
4. [Електроний ресурс] / URL: <http://www.bellona.ru/Casefiles/kioto>.
5. [Електроний ресурс] / URL: unfccc.int/piles/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement.russi

визначається не тільки антропогенними чинниками, але і багатьма іншими, які не зв'язані з людською діяльністю. Незважаючи на складні, може поки що незрозумілі причини глобального потепління, їх необхідно науково обґрунтувати і розробити міри попередження можливої кліматичної катастрофи.

Те, на що може впливати людина сьогодні, необхідно раціонально і ефективно використовувати. В першу чергу це, мабуть, визначення нижнього бар'єру загрози від антропогенних викидів парникових газів і широкомасштабне впровадження зниження цього. Це загально екологічна проблема, яка стосується всього людства.

an_pdg

6. [Електроний ресурс] / URL: <http://www.aguaexpert.ru/19/12/2008>.
7. [Електроний ресурс] / URL: <http://www.gazeta.ru/science/2009/12/05a3294962.shtml>.
8. [Електроний ресурс] / URL: <http://www.smena.ru/nwes/2995/02/05/4675>.
9. [Електроний ресурс] / URL: http://www.priroda.ru/news/detail_php.
10. [Електроний ресурс] / URL: http://www.dsri.dk/-hsv/SSR_Paper.pdf

References

1. Korzun, V.A. "Global warming" - a reality or politicized myth? (Perspective of the creation of a "green economy" in Russia [Text] /

Войцицкий В. М.

V.A. Korzun .M .: Iz IMOMO RAN, 2009. – 191 p.

2. [Electronic resource] / URL: http://www.info.ru/science/planet/2010/02/05/Rossiya_vyypolnit_Ki.phtml.

3. [Electronic resource] / URL: http://www.word – warming.info/printout_253.html 10.02.2010.

4. [Electronic resource] / Access mode: <http://www.bellona.ru/Casfiles/kioto>.

5. [Electronic resource] / URL: unfccc.int/piles/meetings/paris_nov_20

15/application/pdf/paris_agreemet.russian_pdg

6. [Electronic resource] / URL: <http://www.aguaexpert.ru/19/12/2008>.

7. [Electronic resource] / URL: <http://www.gazeta.ru/science/2009/12/05a3294962.shtml>.

8. [Electronic resource] / URL: <http://www.smena.ru/nwes/2995/02/05/4675>.

9. [Electronic resource] / URL: http://www.priroda.ru/news/detail_php.

10. [Electronic resource] / URL: http://www.dsri.dk/-hsv/SSR_Paper.pdf

КОНЦЕПЦИЯ АНТРОПОГЕННОВЫЗВАННОГО ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ: РЕАЛЬНОСТЬ ИЛИ НУКОПОДОБНЫЙ МИФ?

В. М. Войцицкий

Аннотация. Международная группа экспертов по изменению климата ООН (МГЭИК) и большинство ученых считают, что основной причиной нынешнего глобального потепления (с начала XX века) является парниковый эффект, который вызван выбрасыванием в атмосферу антропогенно вызванного парниковых газов (водяной пар, CO₂, CH₄, O₃, NO₂, SF₆ и др.). Эти газы, по мнению сторонников антропогенно вызванного глобального потепления, вызывают дисбаланс поглощения и излучения Землей инфракрасного (теплого) излучения.

Оппоненты этой концепции считают, что основная причина нынешнего глобального потепления – не столько деятельность людей, а циклические природные явления (пролет Солнечной системы в галактике Млечный путь через

космическое среду, вариации вращения Земли вокруг барицентра и изменение положения магнитных полей, циклические процессы дифференциации вещества внутри самой Земли, изменение циркуляции воды Мирового океана, вулканические выбросы и др.).

Глобальное потепление в настоящее время – это установленный факт, но его динамика и прогнозы потенциальных последствий скорее всего завышены. Оно определяется не только антропогенно вызванными факторами, но многими другими природными причинами, и находится в пределах естественной климатической изменчивости.

Ключевые слова: глобальное потепление, парниковые газы, парниковый эффект, природные факторы изменения климата

Войцицький В. М.

CONCEPT OF ANTHROPOGENIC CAUSED GLOBAL WARMING: A REALITY OR A SCIENCE-LIKE MYTH?

V. M. Voitsitskiy

Abstract. *The international panel of experts on climate change (IPCC) and most scientists believe that the main reason for the current global warming (from the beginning of the century) is the greenhouse effect that is caused by the emission of anthropogenic greenhouse gases (water vapor, CO₂, CH₄, O₃, NO₂, SF₆, etc.). These gases, in the opinion of supporters of anthropogenic caused by global warming, cause an imbalance of absorption and radiation of the Earth by infrared (thermal) radiation.*

Opponents of this concept believe that the main reason for the current global warming – not so much the activities of people, but cyclic natural phenomena (the flight of the solar system in the galaxy Milky way through the cosmic environment, variations in the Earth's rotation around the barycenter and change the position of magnetic fields, cyclic processes of differentiation of matter within itself Earth, change in the circulation of the water of the oceans, volcanic emissions, and others).

Global warming is now an established fact, but its dynamics and predictions of potential consequences are likely to be overestimated. It is determined not only by the anthropogenically induced factor, but by many other natural factors and are within the limits of natural climatic variability.

Key words: *global warming, greenhouse gases, greenhouse effect, natural factors of climate change*

СТРУКТУРА ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ МЕНЕДЖМЕНТУ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Л. В. БАЛЬ-ПРИЛИПКО, доктор технічних наук, професор, декан факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК

М. С. НІКОЛАЄНКО, аспірант кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: bplv@ukr.net, vkcv0rxs@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.007>

Анотація. Проаналізовано тенденції розвитку вітчизняного ринку м'ясопродуктів. Визначено, що успішна та стабільна робота підприємства на вітчизняному та світових ринках продовольства має бути побудована на принципах тотального менеджменту якості. Названі десять категорій вимог, що підлягають дотриманню при її реалізації: лідерство вищого керівництва, аналіз діяльності та порядку управління процесами, розвиток людських ресурсів, стратегічне планування, стратегічне інформування, врахування інтересів споживача, задоволення інтересів працівників, забезпечення якості виробленої продукції, удосконалення стилю діяльності, покращення результатів господарювання, зменшення екологічного навантаження на оточуюче природне середовище. Показано, що розширення об'єму

випуску продукції підприємства, у тому числі його вихід на міжнародні ринки продовольства, потребує дотримання вимог міжнародних стандартів якості і безпечності продукції, випущеної в структурі функціонування на підприємстві інтегрованої системи менеджменту побудованої на врахуванні вимог норм захисту умов праці його робітників та постійного зменшення рівня екологічного навантаження на оточуюче середовище. Названі стандарти що мають бути покладеними у основу системи управління діяльністю м'ясопереробного підприємства і визначені основні переваги від впровадження інтегрованих систем менеджменту якості та безпечності його продукції.

Ключові слова: м'ясна продукція, якість, безпечність, стандарт, інтегрована система управління якістю

Актуальність. Стабільна та успішна діяльність підприємства визначається в сучасних ринкових умовах рядом факторів, основним з яких є здатність задовольняти

потреби споживача у отриманні виробленої ним якісної та безпечної продукції.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Раціональне

Баль-Прилипка Л. В., Ніколаєнко М. С.

використання потенціалу сучасного менеджменту дозволяє зберегти та укріпити ринкові позиції, спираючись при цьому на власні ресурси. Основою використовуваних наразі систем є використання положень документів, що нормалізують профільні напрямки діяльності підприємства. З огляду на тенденції глобалізації світової економіки базові положення подібних систем є стандарти міжнародної категорії. Впроваджуючи їхні норми, суб'єкти господарювання добиваються світового визнання належного стилю своєї діяльності. Такі вимоги особливо характерні при оптимізації систем управління діяльністю м'ясопереробних підприємств, оскільки за існуючими тенденціями розвитку галузі, у практику усе більш широко впроваджуються нові рецептури продуктів та безперервно модифікуються технології виробництва. Наслідком є широке впровадження принципів системного підходу до управління ризиками, оскільки у м'ясопереробній промисловості все ширше використовують нетрадиційну сировину і інгредієнти [1].

Мета дослідження. Метою дослідження є визначення «критичних» аспектів діяльності суб'єкта, які мають бути врахованими при побудові комплексної структури менеджменту, яка найповніше

враховувала б структуру господарської діяльності, а також нормативних документів, під дію яких вони підпадають. Кінцевою задачею є визначення принципів побудови найбільш раціональної системи гарантування вироблення безпечної для здоров'я споживача харчової продукції належної якості. З цією метою передбачалося також визначення документів, норми яких направлені на реалізацію умов безпечності та безпеки праці зайнятих її виробленням робітників та мінімізацію шкоди довкіллю від діяльності підприємства.

Методи дослідження. Програму раціоналізації виробничої діяльності було розроблено при вивченні сучасної наукової літератури, спеціалізованої на нормалізації умов діяльності в умовах функціонування системи TQM (Total Quality Management – тотального менеджменту якості) [2]. Основні напрямки оптимізації вирішуються за критеріями, класифікованими за десятьма категоріями: лідерства вищого керівництва, аналізу діяльності та порядку управління процесами, розвитку людських ресурсів, стратегічного планування, стратегічного інформування, врахування інтересів споживача, задоволення інтересів працівників, забезпечення якості виробленої продукції, удосконалення стилю діяльності і покращення результатів

Баль-Прилипко Л. В., Ніколаєнко М. С.

господарювання, зменшення екологічного навантаження.

Результати дослідження та їх обговорення. На цій основі були визначені принципіальні напрямки робіт з розроблення інтегрованої системи менеджменту, за якою підприємство має оперувати згідно з вимогами одночасно кількох стандартів. Типово такі системи враховують положення наступних міжнародних стандартів [3]:

- ISO серії 9000 на системи менеджменту якості,
- ISO серії 14000 на системи екологічного менеджменту,
- ISO 17799 на системи управління інформаційною безпекою.
- ISO серії 22000 на системи безпечності харчової продукції,
- OHSAS серії 18000 на системи менеджменту промислової безпеки й охорони праці.

Єдиних норм побудови таких систем не існує і навіть ту, норми якої охоплюють кілька областей діяльності, не слід ототожнювати з загальною системою управління, яка тою чи іншою мірою охоплює усі аспекти діяльності підприємства, наприклад не названі вище норми соціальної відповідальності за

стандартом SA 8000, менеджменту ризиків (стандарт ISO 31000), порядку обігу цінних паперів (стандарт ISO 6166 тощо).

Аналіз складу продукції, термінів її безпечного зберігання та перетворень у ході перероблення сировини у готовий продукт показав, що основними факторами небезпеки, які мають бути взятими до уваги при розробленні системи управління діяльністю м'ясопереробного підприємства, є короткий термін придатності продукту до споживання, велика кількість шкідливих для стану довкілля відходів виробництва та потенційна загроза небажаного впливу робочих середовищ на стан здоров'я працівників задіяних у роботах з м'ясом, консервантами та різного роду харчовими добавками [4, 5]. Відповідно, у основу інтегрованої системи управління діяльністю такого підприємства раціонально покласти норми міжнародних стандартів менеджменту якості ISO 9001, охорони довкілля ISO 14001, безпечності харчової продукції ISO 22000 і управління гігієною та безпекою праці OHSAS 18001 (рисунок):

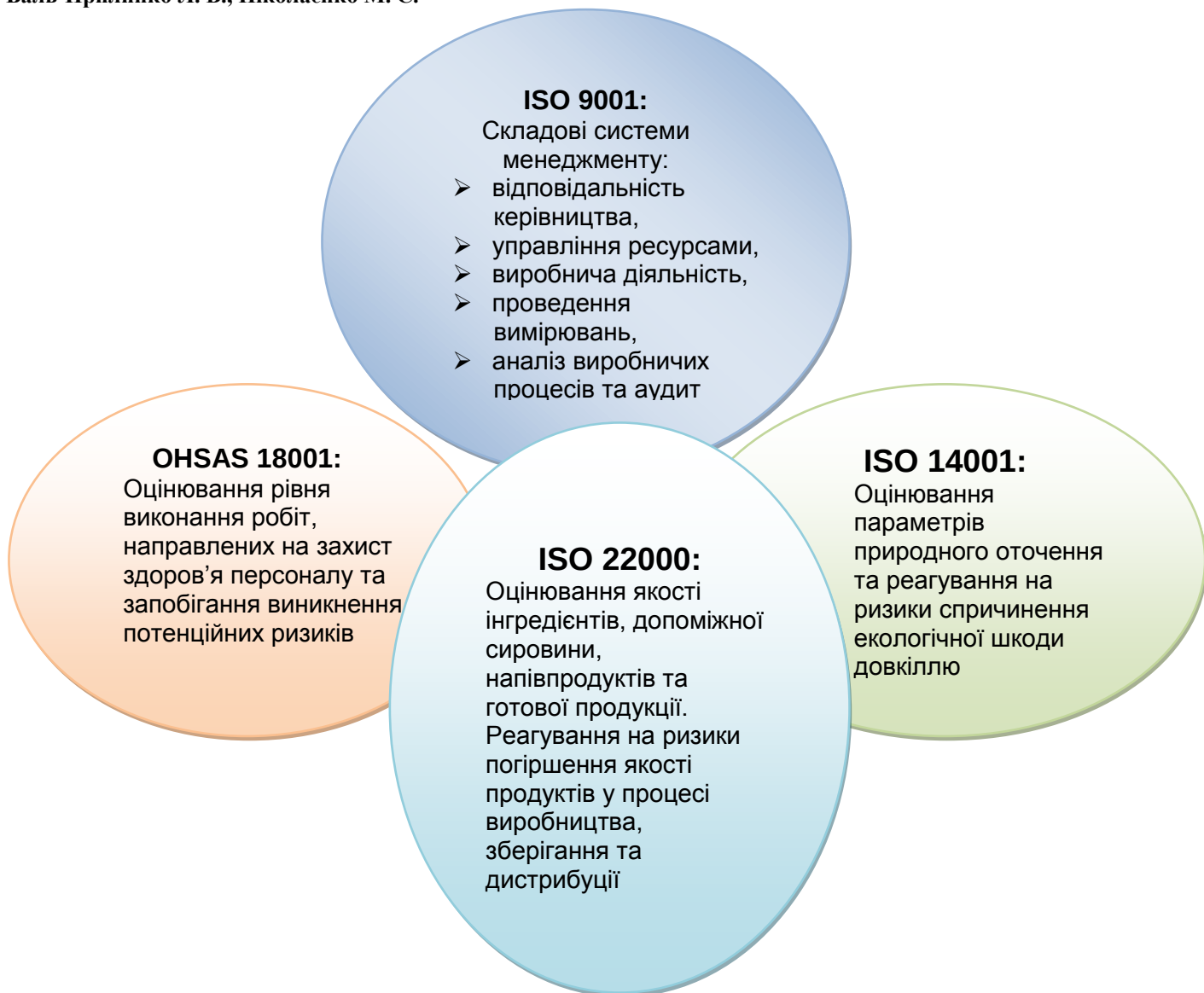


Рис. Рекомендований перелік нормативних документів міжнародної категорії при побудові інтегрованої системи якості та безпечності м'ясної продукції

До числа явних достоїнств побудованих на основі вимог названих стандартів систем можна віднести:

- підвищення рівня узгодженості дій у структурі підприємства, коли результат діяльності є кращим, ніж проста сума окремих результатів від впровадження кількох автономних систем менеджменту (коли згідно з парадоксом Аристотеля «один плюс один більше двох»),

- менші витрати труда та ресурсів порівняно з необхідними при розробленні кількох паралельних систем,

- зменшення кількості внутрішніх і зовнішніх зв'язків порівняно з сумарною кількістю їх у документах кількох систем менеджменту, та, як результат, об'єму документів інтегрованої системи порівняно з їх сумарним об'ємом у кількох паралельних системах,

Баль-Прилипко Л. В., Ніколаєнко М. С.

➤ підвищення ступеню залучення персоналу у дії, направлені на покращення роботи підприємства.

Задача розроблення системи менеджменту яка б інтегрувала положення усіх чотирьох названих нормативних документів, спрощується тим, що перші три з них структуровані за єдиною схемою і сумісні один з одним. Зокрема, назви багатьох їхніх розділів співпадають, що дозволяє розробникам взяти за основу положення стандарту якості ISO 9001 як базового у структурі системи управління і доповнити зміст відповідних розділів положеннями статей інших стандартів [6].

Висновки і перспективи.

Реалізація пропонованої схеми менеджменту дозволить розробити ефективну систему регулювання діяльності підприємства, а дотримання її положень – гарантувати випуск безпечної продукції якості відповідної вимогам застосовних нормативних і регуляторних документів. Впровадження норм такої системи дозволить вирішити наступні основні проблеми функціонування підприємства:

Список використаних джерел

1. Basic texts on food hygiene. Third edition. Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme, FAO, Rome Italy 2003

➤ забезпечити контроль дотримання нормованих параметрів технологій у місцях, що потребують постійного контролю,

➤ забезпечити випуск продукції, показники якості якої відповідають нормованим показникам,

➤ гарантувати безпечність виробленої харчової продукції для життя і здоров'я споживачів,

➤ збільшити об'єми реалізації готової продукції, у тому числі на закордонних ринках,

➤ гарантувати відповідність порядку діяльності підприємства вимогам промислової санітарії та гігієни,

➤ підвищити рівень безпеки праці персоналу підприємства,

➤ зменшити екологічне навантаження на природне оточення у місцях розташування суб'єкта, відповідно, підвищити рівень довіри і толерантності місцевих жителів до його діяльності,

➤ зменшити кількість зовнішніх аудитів і спростити сертифікацію діяльності підприємства на відповідність міжнародним нормам.

2. Implementing an Integrated Quality Management System. Available at: <http://asq.org/qic/display-item/index.html?item=13808>

3. What is an Integrated Quality System? Available at: <http://integrated->

Баль-Прилипко Л. В., Ніколаєнко М. С.
standards.com/articles/what-is-integrated-management-system/

4. Інтегровані системи менеджменту. [Електронний ресурс], режим доступу: http://p-for.com/book_214_glava_41_7.5._%D0%86ntegrovan%D1%96_sistemi_men.html

5. А.с. №76591. Літературний письмовий твір наукового характеру "Алгоритм оцінювання ступеня вагомості екологічних ризиків на переробних підприємствах АПК" / Баль-Прилипко Л. В., Ніколаєнко М.С. – опубл. 05.02.2018; Бюл. №48.

6. Ніколаєнко М. С., Ідентифікація потенційно небезпечних факторів при виробленні м'ясних консервів в умовах ТОВ «Пирятинський делікатес». *Продовольча індустрія АПК*. 2017. № 3. С. 6-11

References

1. Basic texts on food hygiene. Third edition. Codex Alimentarius Commission, Joint FAO/WHO Food Standards Programme, FAO, Rome Italy 2003

2. Implementing an Integrated Quality Management System. Available at: <http://asq.org/qic/display-item/index.html?item=13808>

3. What is an Integrated Quality System? Available at: <http://integrated-standards.com/articles/what-is-integrated-management-system/>

4. Integrated management systems (In Ukrainian). Available at: http://p-for.com/book_214_glava_41_7.5._%D0%86ntegrovan%D1%96_sistemi_men.html

5. Bal'-Prylypko L.V., Nikolayenko M.S. Patent of Ukraine for useful model # 76591 "The algorithm of evaluation of grade of importance of risks of environmental nature at meat-processing enterprises" (In Ukrainian). Declared 11.12.2017, published 05.02.2018

6. Nikolayenko M.S. Identification of potentially hazardous factors in producing of meat canned products at the enterprise of «Pyriatinskii delikates» (in Ukrainian). *Prodovol'cha industriia APK*. 2017. # 3. P. 6-11

СТРУКТУРА ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Л. В. Баль-Прилипко,
М. С. Ніколаєнко

Аннотация. Проанализированы тенденции развития отечественного рынка мясопродуктов. Определено, что успешная работа предприятия на отечественном и мировых рынках продовольствия должна быть основана на принципах системы тотального менеджмента качества

и названы десять категорий требований, которые подлежат соблюдению при ее реализации: лидерство высшего руководства, анализ деятельности и порядка управления процессами, развитие человеческих ресурсов, стратегическое планирование, стратегическое информирование, учет интересов потребителя, удовлетворение интересов работников, обеспечение качества выработанной продукции, усовершенствование стиля деятельности, улучшение результатов хозяйствования,

Баль-Прилипко Л. В., Ніколаєнко М. С.

уменьшение экологической нагрузки на окружающую природную среду. Расширение объема выпуска продукции предприятия, в том числе его выход на международные рынки продовольствия, требует соблюдения норм международных стандартов качества и безопасности продукции, выпущенной в структуре функционирования интегрированной системы менеджмента, построенной с учетом правил охраны труда его работников и постоянного уменьшения уровня экологической нагрузки на окружающую среду. Названы основные составляющие рекомендованных систем управления деятельностью мясоперерабатывающего предприятия и определены основные преимущества от внедрения на нем интегрированных систем менеджмента качества и безопасности его продукции.

Ключевые слова: мясная продукция, качество, безопасность, стандарт, интегрированная система управления качеством

THE STRUCTURE OF INTEGRATED SYSTEM OF MANAGEMENT OF QUALITY OF PRODUCTS OF MEAT-PROCESSING ENTERPRISES

**L. V. Bal'-Prylypko,
M. S. Nikolayenko**

Abstract. There was analyzed the tendencies of development of domestic market of meat products and shown that the stable and successful operation of the enterprise at domestic and international markets of foods shall be based on principles of the system of

“Total Quality Management”, as well as mentioned the ten categories of requirements obligatory for observance in its realization as follows: leadership of upper management, analysis of current activities and norms of management by processes, development of men’s resources, strategic planning, strategic informing, observance of interests of consumers, satisfying of interests of laborers, assuring of quality of produced products, optimization of style of activities, betterment of results of operation, decreasing of loading on nearby nature. Increasing of yield of production and realization of its production in international markets of foods is possible on condition of observance of international standards of quality and safety of foodstuffs produced in structure of functioning at the enterprise of integrated management system. The latter has to be based also on conditions of observance of norms of safety and comfort conditions of work of its laborers, as well as continuous decreasing of level of pressure of conditions of operation of the enterprise on the state of surrounding nature. There were listed the principal constituents of recommended systems of management by operation of the meat-processing enterprise and clarified the main advantages to be taken in introduction of integrated systems of management of quality and safety of meat products.

Keywords: meat products, quality, safety, standard, integrated quality management system

Кривенко А. І.

УДК 631.81:633.11:631.582(477.7)

ОПТИМІЗАЦІЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ У СІВОЗМІНАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

А. І. КРИВЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
заступник директора з наукової роботи

Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція НААН

E-mail: kryvenko35@ukr.net, ID ORCID 0000-0002-2133-3010

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.008>

Анотація. У статті відображено результати досліджень, отримані у тривалому польовому стаціонарному досліді упродовж 46 років.

Метою досліджень було визначення урожайності та якості зерна пшениці озимої за різних систем удобрення.

Дослідження виконували у тривалому польовому стаціонарному досліді відділу агрохімії та родючості ґрунтів Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН на чорноземі південному малогумусному важкосуглинковому на лесовій породі, закладеному у 1971 р.

Аналіз результатів тривалого польового стаціонарного досліді забезпечив отримання об'єктивних даних дії добрив на урожайність та якість зерна пшениці озимої та окупність основних елементів

живлення і систем удобрення приростами продуктивності упродовж шести ротаций сівозміни. Встановлено, що тривале використання на чорноземах південних органо-мінеральної системи удобрення забезпечувало високу урожайність та кращу якість зерна пшениці, вміст білка і клейковини у якому відповідав вимогам другого класу. Найвищу урожайність пшениці озимої отримали після пару чорного і сидерального, що становила відповідно 5,29–6,75 т/га та 4,71–6,37 т/га. Відмічено, що припинення внесення удобрення упродовж десяти років призвело до зниження урожайності пшениці озимої на 13,5%, інтенсивність динаміки якої залежала від системи удобрення.

Ключові слова: пшениця озима, системи удобрення, попередники, сівозміни, урожайність, якість зерна

Актуальність. Одним із пріоритетних напрямів в аграрному виробництві України стало вирощування високопродуктивних сільськогосподарських культур, зокрема зернових. Однак внаслідок порушення сівозмін та незбалансованого внесення

мінеральних добрив різко зросли рівні потенційної засміченості орного шару ґрунту бур'янами і ураження шкідниками та хворобами, що призвело до значного зниження урожайності та погіршення якості сільськогосподарської продукції [1, с. 25; 2, с. 321–322]. Проблемним

Кривенко А. І.

у технологіях вирощування сільськогосподарських культур стало визначення оптимальної системи мінерального живлення для ефективного вирощування пшениці озимої у різних ґрунтово-кліматичних умовах України [3, с. 5; 4, с. 7].

Урожайність пшениці озимої та якість зерна значною мірою залежать від забезпечення рослин елементами мінерального живлення упродовж всієї вегетації [5, с. 22; 6, с. 12]. Інтенсивні сорти характеризуються вищими вимогами до умов живлення і тільки при повному та збалансованому забезпеченні поживними речовинами можуть повністю реалізувати свій генетичний потенціал. Для формування 1 т/га врожаю зерна пшениці озимої необхідно: 25–35 кг азоту; 11–13 кг фосфору; 20–27 кг калію, 5 кг кальцію, 4 кг магнію, 3,5 кг сірки, 5 г бору, 8,5 г міді, 270 г заліза, 82 г марганцю, 60 г цинку, 0,7 г молібдену [7, с. 6]. Незбалансоване співвідношення азоту, фосфору і калію призводить до зменшення продуктивності рослин, ураження хворобами, зниження якості зерна тощо [8, с. 35; 9, с. 17]. Тому оптимізація мінерального живлення для підвищення урожайності та покращання якості зерна пшениці озимої у сівоzmінах посушливого Південного Степу України є важливим заходом. Результати, отримані у тривалих

польових стаціонарних дослідках, забезпечують найбільш об'єктивну інформацію для вирішення зазначеної проблеми.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Встановленню ефективності технологічних заходів при вирощуванні зернових культур, зокрема оптимізації систем удобрення, присвячені праці таких відомих вчених, як: А. Я. Бука, Л. П. Глущенко, Г. М. Господаренко, Е. Г. Дегодюк, В. В. Лихочвор, М. В. Лісовий, Б. С. Носко та інші. За їхнім переконанням використання агротехнічних та хімічних заходів відіграє важливу роль при вирощуванні всіх сільськогосподарських культур [4, с. 7; 7, с. 15]. Вченими з'ясовано, що із застосуванням ефективних систем удобрення, урожайність зернових культур підвищується на 50% і більше [8, с. 3; 9, с. 5]. У зв'язку з цим постала необхідність в умовах посушливого Південного Степу України виконання глибокого дослідження з оптимізації мінерального живлення пшениці озимої, що забезпечить підвищення урожайності та якості зерна цієї стратегічно важливої культури.

Мета дослідження – встановити ефективність норм внесення азотних добрив на урожайність і якість зерна пшениці озимої у сівоzmінах Південного Степу України.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження

Кривенко А. І.

виконували у тривалому польовому стаціонарному досліді відділу агрохімії та родючості ґрунтів Одеської державної сільськогосподарської дослідної станції НААН на чорноземі південному малогумусному важкосуглинковому на лесовій породі, закладеному у 1971 р. Визначали дію систематичного внесення органічних і мінеральних добрив упродовж 46 років (шість ротацій польової сівозміни) та вплив їх післядії упродовж останніх двох ротацій одночасно з прямою дією добрив. Повторення у досліді триразове із систематичним розміщенням повторень і варіантів; повторення у часі – чотириразове з послідовним входженням по одному полю у сівозміну. До 2006 р. посівна площа ділянки становила 240 кв. м., облікова – 100 кв. м., а з 2006 р. половину ділянки виведено з удобрення. Облік урожайності пшениці озимої здійснювали на обох частинах : як із внесенням добрив, так і без нього.

У перших чотирьох ротаціях пшеницю озиму вирощували у зерно-паро-просапній сівозміні з наступним чергуванням культур: 1 – пар чорний, 2 – пшениця озима, 3 – кукурудза зерно, 4 – горох, 5 – пшениця озима, 6 – кукурудза молочно-воскової стиглості, 7 – пшениця озима, 8 – соняшник. Упродовж п'ятої та шостої ротацій пшеницю озиму вирощували у зерно-паровій

сівозміні: 1 – пар чорний, 2 – пшениця озима, 3 – ріпак озимий, 4 – пшениця озима, 5 – пар сидеральний, 6 – пшениця озима, 7 – пшениця озима, 8 – соняшник. Визначали ефективність систем удобрення, які упродовж чотирьох ротацій включали варіанти: без добрив та із застосуванням органічної, мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення. Гній та мінеральні добрива вносили двічі за ротацію: під чорний пар та кукурудзу молочно-воскової стиглості. Мінеральні добрива у вигляді аміачної селітри, суперфосфату гранульованого та калійної солі вносили під основний обробіток ґрунту. З п'ятої ротації сівозміни як попередник озимої пшениці використовували пар сидеральний без внесення добрив.

Досліджували послідовно зростаючі норми внесення мінерального азоту у складі повного мінерального добрива: з першої по третю ротації – N_{60} , N_{90} , N_{120} на фоні $P_{40}K_{40}$ та $P_{60}K_{60}$, у четвертій ротації – N_{30} , N_{45} , N_{60} на фоні $P_{20}K_{20}$ та $P_{30}K_{30}$ і в останніх двох ротаціях – N_{60} , N_{120} , N_{180} . Мінеральні добрива вносили як у чистому вигляді, так і у складі повного мінерального добрива: на фоні $P_{30}K_{30}$ та $P_{60}K_{60}$. Норми внесення добрив на 1 га сівозмінної площі наведені при викладанні результатів дослідження.

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз даних за період досліджень у тривалому польовому

Кривенко А. І.

стаціонарному досліді підтвердив високу ефективність використання систем удобрення у посівах пшениці озимої: прирости урожаю проти неудобреного варіанту коливалися в широких межах і залежали від погодних умов вегетаційного періоду, попередників та норм внесення добрив. Прирости урожаю при вирощуванні пшениці озимої після чорного пару, незалежно від тривалості використання добрив, виду добрив і співвідношення елементів живлення всередині кожної із ротацій сівозміни, упродовж перших чотирьох ротацій були на рівні 12,7%, наступних двох – 32,9%. З погіршенням якості попередника абсолютні величини урожайності зменшувались по відношенню до чорного пару, але прирости урожаю відносно варіанту без добрив зростали від 34,2% до 71,9% у наступному спрямуванні: сидеральний пар → горох → кукурудза → молочно-воскової стиглості → стерньовий попередник.

Відмічено закономірності у підвищенні урожайності зерна пшениці озимої при одинарних нормах внесення добрив, і при різних співвідношеннях основних елементів живлення. Причому закономірності дії добрив зберігалися упродовж всіх ротацій. Тому доцільним було здійснення аналізу систем удобрення у перших чотирьох ротаціях: без добрив (контроль), органічної, мінеральної та органо-мінеральної.

Середньозважені норми внесення добрив за ротаціями були наступними: перша ротація: органічна – 65,0 т/га; мінеральна – $N_{90}P_{60}K_{60}$; органо-мінеральна – 65,0 т/га + $N_{90}P_{60}K_{60}$; друга і третя ротації: органічна – 50,0 т/га; мінеральна – $N_{84}P_{52}K_{52}$; органо-мінеральна – 50,0 т/га + $N_{84}P_{52}K_{52}$; четверта ротація: органічна – 35,0 т/га; мінеральна – $N_{45}P_{30}K_{30}$; органо-мінеральна – 35,0 т/га + $N_{45}P_{30}K_{30}$. У середньому за чотири ротації норма внесення гною становила 50,0 т/га, мінеральних добрив – $N_{75,8}P_{48,5}K_{48,5}$.

Ефективність тривалої дії систем удобрення при вирощуванні пшениці озимої після різних попередників показав, що рівень урожайності пшениці озимої у контрольному варіанті мав тенденцію до зниження за всіма попередниками від першої до четвертої ротації: після чорного пару – від 6,4 до 20,3%, після гороху – від 4,5 до 18,9%, після кукурудзи молочно-воскової стиглості – від 14,3 до 20,5% (табл. 1). Стрімкий спад продуктивної характеристики чорнозему південного відносно пшениці озимої пояснюється різним співвідношенням років з оптимальними і незадовільними погодними умовами упродовж кожної ротації. Якщо урожай зерна пшениці озимої після чорного пару прийняти за 100%, то при вирощуванні її після гороху

Кривенко А. І.

порівняльна ефективність органічної системи становила 79,3%. Після мінеральної та органо-мінеральної системи урожайність практично не відрізнялася і становила 87,9–88,9%. Після кукурудзи молочно-воскової

стиглості ефективність систем удобрення зростала від 67,3 до 82,4% у напрямі: органічна система → мінеральна система → органо-мінеральна система удобрення.

1. Ефективність тривалої дії систем удобрення на урожайність пшениці озимої після різних попередників, середнє за 1973–2007 рр.

Система удобрення	Попередник		
	пар чорний	горох	кукурудза молочно-воскової стиглості
Урожайність, т/га			
Контроль без добрив	4,11	3,18	2,26
Органічна система удобрення	4,68	3,71	3,15
Мінеральна система удобрення	4,87	4,28	3,74
Органо-мінеральна система удобрення	4,95	4,40	4,08
В % до пару чорного			
Контроль без добрив	100	77,4	55,0
Органічна система удобрення	100	79,3	67,3
Мінеральна система удобрення	100	87,9	76,8
Органо-мінеральна система удобрення	100	67,3	82,4

Урожайність пшениці озимої змінювалась залежно від норми внесення добрив та попередників з 3,11 до 6,37 т/га (табл. 2). Максимальну урожайність отримали після пару чорного і сидерального: від 5,29 до 6,75 т/га та від 4,71 до 6,37 т/га. Прирости відносно контрольного варіанту становили відповідно 17,6–50,0% та 6,4–56,7%. При вирощуванні пшениці озимої після ріпаку озимого і стерньового попередника урожайність становила значно вище значення: від 24,8 до 34,0 т/га та від 43,6 до 60,0 т/га. Прирости відносно контрольного варіанту були також вищими і становили відповідно 38,0–91,7% та 48,1–91,9%. За виключенням

мінімальної норми внесення мінерального азоту (N_{60}), всі інші системи удобрення забезпечили суттєве підвищення урожайності пшениці озимої відносно контрольного варіанту.

Встановлено, що у середньому за 34 роки перших чотирьох ротацій найбільший вміст білка і клейковини у зерні пшениці озимої, що відповідало вимогам другого класу, отримано у варіантах із застосуванням мінеральної та органо-мінеральної системи удобрення. Органічна система удобрення забезпечила вміст клейковини на рівні вимог другого класу (фактично 24,5% проти необхідних 23,0%), але концентрація білка в зерні була дещо

Кривенко А. І.

нижчою за вимоги до 2 класу (12,24% проти 12,50%). Системи удобрення суттєво не вплинули на наповненість зерна, а об'ємна вага та скловидність значно відрізнялись від

контрольного варіанту у напрямі підвищення при використанні мінеральної та органо-мінеральної системи удобрення.

2. Дія систем мінерального удобрення на урожайність пшениці озимої після різних попередників, т/га

Норма внесення мінеральних добрив	Попередник				Середнє за 2007–2017 рр.		
	пар чорний	пар сидеральний	ріпак озимий	пшениця озима	урожай	± до контролю	
					т/га	т/га	%
Без добрив	4,50	4,07	2,79	2,10	3,61	0	0
N ₆₀	5,29	4,71	3,85	3,11	4,47	0,86	23,8
N ₁₂₀	5,98	5,53	4,85	3,60	5,25	1,64	45,3
N ₁₈₀	6,24	6,37	5,08	3,98	5,54	1,93	53,5
	5,58	4,93	4,19	3,39	4,75	1,14	31,8
N ₁₂₀ P ₃₀ K ₃₀	6,13	5,55	4,70	3,76	5,29	1,68	46,6
N ₁₈₀ P ₃₀ K ₃₀	6,56	6,01	4,96	4,03	5,65	2,04	56,7
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	5,75	5,20	4,69	3,63	5,05	1,44	39,9
N ₁₂₀ P ₆₀ K ₆₀	6,38	5,78	5,05	3,78	5,53	1,92	53,2
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₆₀	6,75	6,37	5,34	3,98	5,90	2,29	63,6
НІР ₀₅	1,05	0,85	1,38	1,72	1,47	-	-
К варіації	7,9-22,5	5,6-16,7	24,8-34,0	43,4-60,0	24,3-30,6		

У межах кожної системи мінерального удобрення маса 1000 зерен зменшувалась з підвищенням норми внесення мінерального азоту, але різниця між варіантами була не суттєвою. Спостерігалось достовірне поліпшення показника скловидності при максимальних нормах внесення азоту N₁₈₀; N₁₈₀P₃₀K₃₀ та N₁₈₀P₆₀K₆₀ – відповідно на 11,3%, 14,1% та 11,1% при НІР_{0,5}=10,0.

Мінеральні добрива сприяли підвищенню вмісту білка у зерні пшениці озимої на 1,11–3,25% при НІР_{0,5}=0,67, а вмісту клейковини – на 3,0–10,5% при НІР_{0,5}=2,2. При внесенні дворазової та триразової норми внесення азоту в чистому

виді та у складі повного мінерального добрива спостерігали суттєве підвищення вмісту білка і клейковини у зерні пшениці озимої не тільки порівняно з контрольним варіантом без добрив, але й одинарною нормою внесення. При нормах внесення мінеральних добрив: N₁₈₀; N₁₈₀P₃₀K₃₀ та N₁₈₀P₆₀K₆₀, біохімічні показники якості зерна пшениці озимої відповідали вимогам першого класу незалежно від погодних умов вегетаційного періоду, при зменшенні норми азоту до 120 кг д. р./га – клас зерна коливався між першим і другим, а при N₆₀ у різних сполученнях – між другим і третім.

Кривенко А. І.

Кореляційний аналіз масиву багаторічних даних виявив залежності на рівні високих між урожайністю і масою 1000 зерен ($r = 0,81$), між урожайністю та вмістом білка і клейковини ($r = 0,66-0,68$), та білка і клейковини між собою: парний коефіцієнт кореляції дорівнював 0,88, детермінації – 0,79. За визначеним рівнянням регресії порівнювали фактичний і прогнозований вміст клейковини у 890 зразків зерна пшениці озимої різних сортів. Відхилення розрахованої величини від фактичної становило за модулем 1,13%, а у відносних відсотках – 6,3.

Висновки і перспективи подальших досліджень. За результатами польових досліджень встановлено: прирости урожайності при вирощуванні пшениці озимої після чорного пару упродовж перших 34 років були на рівні 12,7%, наступних одинадцяти – 32,9%; з погіршенням якості попередника абсолютні величини урожайності зменшувались у відношенні до пару чорного, але приріст відносно контрольного варіанту зростав від 34,2% до 71,9% у напрямі: сидеральний пар → горох → кукурудза → молочно-воскової стиглості → стерньовий попередник. Для чорнозему південного з високим вмістом доступних форм фосфору та калію економічно вигідними були норми внесення N_{60} та $N_{60}P_{30}K_{30}$, які

лише за рахунок приростів урожайності забезпечували додаткові 1350–1800 грн./га. Мінеральна та органо-мінеральна системи удобрення при тривалому застосуванні забезпечували вміст білка і клейковини у зерні пшениці озимої, що відповідав вимогам другого класу. Мінеральні добрива сприяли підвищенню білка у зерні пшениці озимої на 1,11–3,25% при $HP_{0,5}=0,67$, а вмісту клейковини – на 3,0–10,5% при $HP_{0,5}=2,2$; достовірне поліпшення показника скловидності спостерігали при максимальних нормах внесення азоту N_{180} ; $N_{180}P_{30}K_{30}$ та $N_{180}P_{60}K_{60}$ відповідно на 11,3%, 14,1% та 11,1% при $HP_{0,5}=10,0$.

Аналіз результатів тривалого польового стаціонарного дослідження забезпечив отримання об'єктивних даних дії добрив на урожайність та якість зерна пшениці озимої та окупність основних елементів живлення і систем удобрення приростами продуктивності упродовж шести ротацій сівозміни. У перспективі необхідно визначити зміни показників родючості чорнозему південного за тривалого застосування добрив, оптимальні розміри інтенсивності балансу основних елементів живлення та здійснити оптимізацію агресурсів для ґрунтово-кліматичних умов Південного Степу України.

Кривенко А. І.

Список використаних джерел

1. Бойко П.І., Коваленко Н.П. Науково-інноваційні аспекти сівозмін в Україні. *Вісник аграрної науки*. 2006. №5. С. 24–28.

2. Коваленко Н.П. Становлення та розвиток науково-організаційних основ застосування вітчизняних сівозмін у системах землеробства (друга половина XIX – початок XXI ст.): монографія. Київ: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 490 с.

3. Бука А.Я. Оптимізація доз застосування азотних добрив на основі рослинної і ґрунтової діагностики живлення рослин. Харків: ТВО «Яна». 2000. 32 с.

4. Дегодюк С.Є., Дегодюк Е.Г., Бондар Є.А. Рациональне застосування орґано-мінеральних біоактивних добрив у землеробстві. Київ: Аграрна думка, 2013. 34 с.

5. Господаренко Г.М. Основи інтегрованого застосування добрив. Київ: Нічлава, 2002. 342 с.

6. Фатєєв А.І. Оптимізація мінерального живлення сільськогосподарських культур. Харків: ННЦ Інститут імені О. Соколовського, 2012. 178 с.

7. Лихочвор В.В. Мінеральні добрива та їх застосування. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 109 с.

8. Польовий В.М. Оптимізація систем удобрення у сучасному землеробстві. Рівне: Волинські обереги, 2007. 320 с.

9. Лісовий М.В. Підвищення ефективності мінеральних добрив. Київ: Урожай, 1991. 120 с.

References

1. Boiko, P.I., Kovalenko, N.P. (2006). Naukovo-innovatsiini aspekty sivozmin v Ukraini [Scientifically-

innovative aspects of crop rotations are in Ukraine]. *Visnyk ahrarnoi nauky*, 5, 24–28.

2. Kovalenko, N.P. (2014). Stanovlennia ta rozvytok naukovo-orhanizatsiinykh osnov zastosuvannia vitchyznianskykh sivozmin u systemakh zemlerobstva (druga polovyna XIX – pochatok XXI st.): monohrafiia [Becoming and development of scientifically-organizational bases of application of home crop rotations in the systems of agriculture (the second half of XIX is beginning of XXI of century): monograph]. Kyiv: TOV «Nilan-LTD», 490.

3. Buka, A.Ya. (2000). Optymizatsiia doz zastosuvannia azotnykh dobryv na osnovi roslynnoi i gruntovoi diahnostryky zhyvlennia roslyn [Optimization of doses of application of nitric fertilizers is on the basis of vegetable and ground diagnostics of feed of plants]. Kharkiv: TVO «Yana», 32.

4. Dehodiuk, S.Ye., Dehodiuk, E.H., Bondar, Ye.A. (2013). Ratsionalne zastosuvannia orhano-mineralnykh bioaktyvnykh dobryv u zemlerobstvi [Rational application of organic-mineral bioactive fertilizers is in agriculture]. Kyiv: Ahrarna dumka, 34.

5. Hospodarenko, H.M. (2002). Osnovy intehrovanoho zastosuvannia dobryv [Bases of the integrated application of fertilizers]. Kyiv: Nichlava, 342.

6. Fatieiev, A.I. (2012). Optymizatsiia mineralnoho zhyvlennia silskohospodarskykh kultur [Optimization of mineral feed of agricultural cultures]. Kharkiv: NNTs Instytut imeni O. Sokolovskoho, 178.

Кривенко А. І.

7. Lykhochvor, V.V. (2008). Mineralni dobryva ta yikh zastosuvannia [Mineral fertilizers and their applications]. Lviv: NVF «Ukrainski tekhnolohii», 109.

8. Polovyi, V.M. (2007). Optymizatsiia system udobrennia u suchasnomu zemlerobstvi

[Optimization of the systems of fertilizer is in modern agriculture]. Rivne: Volynski oberehy, 320.

9. Lisovyi, M.V. (1991). Pidvyshchennia efektyvnosti mineralnykh dobryv [Increase of efficiency of mineral fertilizers]. Kyiv: Urozhai, 120.

ОПТИМИЗАЦИЯ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ В СЕВООБОРОТАХ ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

А. И. Кривенко

Аннотация. В статье отображены результаты исследований, полученные в длительном полевом стационарном опыте на протяжении 46 лет.

Целью исследований было определение урожайности и качества зерна пшеницы озимой при различных системах удобрения.

Исследования выполняли в длительном полевом стационарном опыте отдела агрохимии и плодородия почв Одесской государственной сельскохозяйственной опытной станции НААН на черноземе южном малогумусном тяжелосуглинистом на лессе, заложенном в 1971 г.

Анализ результатов длительного полевого стационарного опыта обеспечил получение объективных данных действия удобрений на урожайность и качество зерна пшеницы озимой и окупаемость основных элементов питания и систем удобрения приростами производительности на протяжении шести ротаций севооборота. Установлено, что длительное использование на

черноземах южных органическо-минеральной системы удобрения обеспечивало высокую урожайность и лучшее качество зерна пшеницы, содержащее белок и клейковину в котором отвечало требованиям второго класса. Наивысшую урожайность пшеницы озимой получили после пара черного и сидерального, что составляло соответственно 5,29–6,75 т/га и 4,71–6,37 т/га. Отмечено, что прекращение внесения удобрений на протяжении десяти лет привело к снижению урожайности пшеницы озимой на 13,5%, интенсивность динамики которой зависела от системы удобрения.

Ключевые слова: пшеница озимая, системы удобрения, предшественники, севообороты, урожайность, качество зерна

OPTIMIZATION OF MINERAL FEED OF WHEAT WINTER- ANNUAL IS IN CROP ROTATIONS OF SOUTH STEPPE OF UKRAINE

А. И. Krivenko

Abstract. The results of researches, got in the protracted field stationary experience during 46, are represented in the article.

The aim of researches was determination of the productivity and quality of grain of wheat winter-annual at the different systems of fertilizer.

Кривенко А. І.

Researches executed in the protracted field stationary experience of department of agricultural chemistry and fertility of soils of the Odessa state agricultural experimental station of NAAS on the southern black soil humus wakeuptime interval on the forest breed, founded in 1971.

The analysis of results of the protracted field stationary experience provided the receipt of objective data of action of fertilizers on the productivity and quality of grain of wheat winter-annual and recoupment of basic elements of feed and systems of fertilizer of the productivity increases during six rotary presses of crop rotation. It is set that the protracted use on black earth south of the organic-mineral system of fertilizer provided the high productivity and the best quality of grain of wheat, content squirrel and gluten in that answered the requirements of the second class. The greatest productivity of wheat winter-annual was got then pair black and sideration, that presented according to 5,29-6,75 t/ha and 4,71-6,37 t/ha. It is marked, that stopping of top-dressing during ten years resulted in the decline of the productivity of wheat winter-annual on 13,5%, intensity of dynamics of that depended on the system of fertilizer.

Key words: *a wheat is winter-annual, systems of fertilizer, predecessors, crop rotations, productivity, quality of grain*

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ВИДОВОГО СКЛАДУ КОВАЛИКІВ (*ELATERIDAE*) У ПОСІВАХ СОНЯШНИКУ І КУКУРУДЗИ В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

М. М. ДОЛЯ, доктор сільськогосподарських наук, професор

С. Ю. МОРОЗ, аспірант*

Т. П. ВАРЧЕНКО, аспірант*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: SergeyMoroz95@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.009>

Анотація. У сучасних умовах розвитку сільського господарства пріоритетним є вирощування кукурудзи та соняшнику, орієнтованих на високоефективні технології та урожаю, що дозволяє реалізовувати товар за високою ціною. Це досягається системою заходів захисту культурних рослин від шкідливих видів комах фітофагів.

У статті проведено аналіз сучасного видового складу і динаміки чисельності личинок коваликів в посівах зернових і технічних культурах, за сучасними технологіями вирощування.

Представлені багаторічні спостереження структури коваликів у посівах соняшнику та кукурудзи у Черкаській та Полтавській області в 2010-2018 рр, з уточненням видового складу та біології найбільш розповсюджених видів коваликів, *Agriotes sputator* L., *Agriotes gurgistanus* Fald. і *Selatosomus latus* L.

Проведено аналіз наукових розробок щодо поширення цих шкідників у Лісостепу України. Уточнено фенологію, морфологію

досліджуваних видів коваликів в регіоні досліджень. Висвітлено особливість розмноження шкідників та їх міграції у посівах соняшнику і кукурудзи, залежно від ґрунтово-кліматичних умов і чисельності хижих жужелиць.

Наведені дані про тривалість шкідливої дії личинок коваликів у посівах соняшнику і кукурудзи. Охарактеризовано реакцію рослин на пошкодження дрітниками, а також ефективність фітосанітарних заходів щодо обмеження масового розвитку фітофага, за сучасних систем землеробства в Лісостепу України.

Висвітлено основні положення щодо контролю чисельності коваликів у сучасних системах землеробства, із своєчасним застосуванням біологічних препаратів, та підвищенні механізмів саморегуляції комах у короткоротаційних сівоzmінах.

Ключові слова: соняшник, кукурудза, розмноження фітофагів, фенологія розвитку, ковалики, фітосанітарні заходи

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор М. М. Доля

Актуальність дослідження. У сучасних польових сівоzmінах відмічаються особливості розмноження і поширення багатокічних ґрунтових шкідників – коваликів, які належать до ряду твердокрилих, або жуків (Coleoptera), родини коваликових (Elateridae). Відомо, що в Лісостепу їх налічується – 82 види, а на орних сільськогосподарських угіддях – близько 40 видів [1, 2, 3, 4].

При цьому вказується, що для контролю комплексу шкідливих видів комах важливим є застосування біологічного методу, який сприяє вирощуванню високоякісних урожаїв зернових і технічних культур [5, 6, 7].

Встановлено, що відчутної шкоди у кукурудзяно-соняшникових агроценозах, завдають личинки коваликів, що проявляється місцями із негативним впливом на густоту посівів. При цьому актуальним є вивчення сучасного видового складу, а також сезонної динаміки чисельності коваликів, їх поширення та шкідливість у часі та просторі [8, 9].

Характерно, що зростанню шкідливості личинок коваликів значно сприяє культура землеробства і зокрема, рівень забур'яненості полів [10, 11]. Так, на окремих посівах польових культур щільність їх у середньому складає 17-20 екз/м². Осередки масового розмноження основних видів коваликів

спостерігаються при насиченні до 30-38% сівоzmін кукурудзою, соняшником та зерновими колосовими культурами.

Мета досліджень. Вивчити та уточнити сучасний видовий склад і динаміку чисельності личинок коваликів посівного *Agriotes sputator* L., степового *Agriotes gurgistanus* Fald., широкого *Selatosomus latus* L., в посівах соняшнику і кукурудзи, що вирощуються за новими технологіями.

Методика досліджень. Виявлення і обліки коваликів проводили за загальноприйнятими методиками [12, 13, 14].

Результати досліджень. В 2010-2018 рр. встановлено, що посіви соняшнику і кукурудзи переважають як у Лісостепу, так і інших регіонах України. При цьому важливим заходом щодо збільшення валового врожаю цих культур, є контроль чисельності видів фітофагів. Зокрема, найбільш поширених коваликів, які завдають значних збитків, у короткочасних польових сівоzmінах [15, 16].

Характерно, що шкідлива стадія личинок основних видів коваликів в посівах соняшнику і кукурудзи корелює з двома календарно-фенологічними періодами. Так, навесні після посіву вони виїдають зародок та ендосперм насіннєвого матеріалу, пізніше пошкоджують

Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П.

підземну частину стебел і молоді коріння сходів, що в роки спостережень сприяло до 14% зрідженню посівів. Ступінь шкідливості дротяників обумовлювалась кількістю шкідника і його віковим станом, а також температурою та вологістю ґрунту, якістю обробітку ґрунту, наявністю зароблених у ґрунт рослинних решток [17, 18, 19].

Доцільно відмітити, що на перших етапах органогенезу рослин пошкодження дротяником кукурудзи і соняшнику часто ідентифікують як фосфорне голодування. Однак за фосфорного голодування листки кукурудзи стають фіолетовими. Нестача фосфору проявляється на нижніх старіших листках. При пошкодженні кореневої системи дротяником листя, також стають фіолетовими, але, крім цього вони втрачають тургор, що є основною принциповою відміною від звичайної нестачі фосфору. При відкопуванні таких рослин на кореневій системі та насінині виділяються пошкодженні фітофагами місця [20, 21].

При пошкодженні дротяниками точки росту кукурудзи, у рослинах проявляється морфологічна реакція і рослина утворює пасинки, але вони не формують врожай зерна. В пошкоджених фітофагами рослин

соняшнику, спостерігається різке зниження інтенсивності росту та розвитку надземної частини, і він стає щуплим, репродуктивні органи слаборозвинуті [22, 23].

Відмінно, що на фізіологічний стан дротяників впливають біотичні (ентомофаги, стан рослин, внутрішньо-популяційна регуляція та конкуренція) і абіотичні погоднокліматичні чинники. Характерно, що з кінця ХІХ ст. до початку ХХІ ст. в Лісостепу України спостерігається підвищення температури повітря на 0,6-2,3°C [24, 25, 26]. Значні зміни коливань погоди і клімату впливають на сезонні і багаторічну динаміку поведінки комплексу ґрунтових шкідників. Особливістю дротяників є вертикальні міграції в ґрунті, які тісно пов'язані з гідротермічним режимом орного шару, а також наявністю корму і його, видовим складом та станом рослинності, що впливають і на фенологію розвитку коваликів (Табл. 1) [27-30].

В різних ґрунтово-кліматичних регіонах України, за сучасних трофічних показників коваликів, личинки можуть розвиватися до 128 днів без корму, за умов підвищеної вологості ґрунту [31].

1. Фенологічний календар розвитку дротяників *Agriotes* в Лісостепу України

Фази розвитку	Строки розвитку фаз																							
	Квітень			Травень			Червень			Липень			Серпень			Вересень			Жовтень			Листопад		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Імаго	+	+	+																					
Яйце				.	.	.	.	.	.	.	.	.												
Личинка 1-го року										-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Личинка 2-го року	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Личинка 3-го року	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Личинка 4-го року	-	-	-	-	-	-	-	-	-															
Лялечка										0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Імаго																	+	+	+	+	+	+	+	+

Встановлено, що по мірі просування на південь шкідливість деяких видів дротяників посівного (*Agriotes gurgistanus* Fald.) та широкого (*Selatosomus latus* L.) зменшується - це пояснюється зменшенням періоду проростання насіння і росту та розвитку насіння, що в свою чергу сприяє збільшення чисельності личинок, виду *Agriotes sputator* [32, 33].

Однак у личинок роду *Agriotes* відмічена відсутність адаптації у порівняно сухому ґрунті. На піщаних ґрунтах вони мігрують в радіусі до 140 см, в глинистих ґрунтах - до 72 см. Однак, вертикальні міграції личинок

відбуваються постійно і мають сезонний цикл. В посівах кукурудзи та соняшнику частіше всього зустрічається 9 видів коваликів. Порівняно високий відсоток чисельності присутності коваликів в Черкаській області, Золотонівського району, с. Гельмязів і у Полтавській обл., Миргородського р-ну, с. В. Обухівка в середньому за 2015-2018 рр. спостерігався у 3-х видів: *Agriotes sputator*, *Agriotes gurgistanus*, *Selatosomus latus* (Рис. 2)[34, 35, 36, 37].

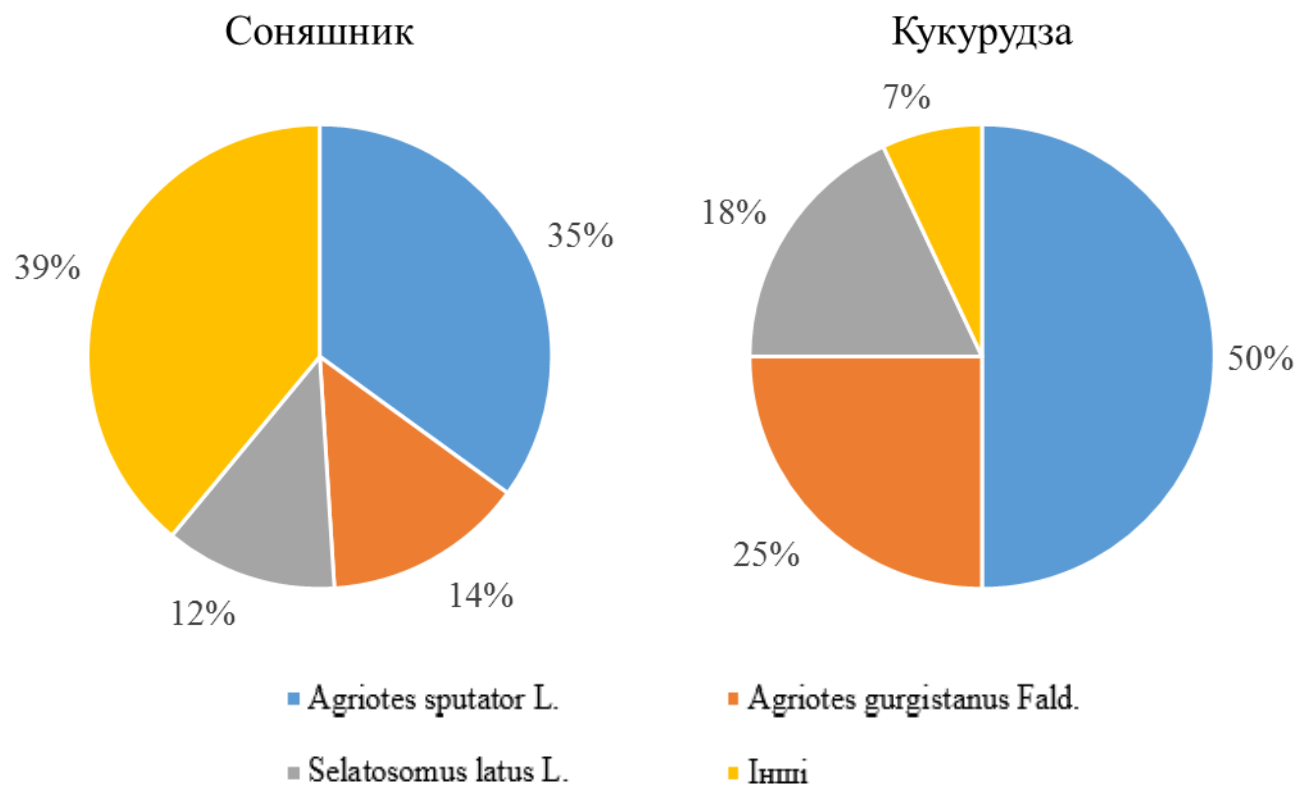


Рис. 2 Структур коваликів у посівах соняшнику і кукурудзи Черкаської обл., Золотонівського р-ну, с. Гельмязів і Полтавської обл. Миргородського р-ну, с. В. Обухівка (в середньому за 2015-2018 рр.)

Ковалик степовий (*Agriotes gurgistanus* Fald.) жук розміром 10-15 мм; тіло широке, чорне з бронзовим блиском; передньо-спинка з дрібним пунктиром, ширина її перевищує довжину. Личинка – до 25 мм, коричнево-жовта, з роздвоєним заднім кінцем; кожний відросток має два зубці, спрямовані до середини виїмки, виїмка між зубцями округла.

Зимують жуки в колосочках у ґрунті на глибині 10-12 см, а личинки різних віків – на глибині 5-35 см. На поверхню ґрунту жуки виходять з другої половини квітня, в період сівби ранніх ярих і цукрового буряку.

Строки появи імаго в лісостеповій зоні за кілька років коливалися з 12 до 25 квітня, масовий літ і спарювання – з 27 квітня по 12 травня.

Навесні жуки живляться пилом і квітками кульбаб та мати-й-мачухи. Яйця відкладають у ґрунт купками по 3-5, в одній кладці від 12 до 20 яєць; плодючість самки – від 200 до 500 яєць. Ембріональний розвиток триває два – три тижні. Личинки першого віку безбарвні, майже прозорі, до 2 мм, відроджуються наприкінці травня – у червні. Живляться дрібними безхребетними, а також паростками бур'янів і культурних рослин.

Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П.

Розвиваються личинки 2-3 роки, однак деяка їх частина – до 4 років. Завершивши розвиток, личинки заляльковуються у вересні – жовтні. Тривалість розвитку лялечки – 3-4 тижні [38, 39].

Ковалик посівний (*Agriotes sputator* L.) жук розміром 6-8,5 мм, темно-бурий, іноді світло-бурий, із сірим опушенням. Передньоспинка витягнута, темніша від надкрил, довжина її дещо перевищує ширину, кінці передньоспинки, вусики і ноги буро-жовті; передньогруди знизу мають вузький виріст, який входить у заглиблення на середньогрудях; такий пристрій дає змогу перекинутому на спину ковалику, вигнувши тіло, підстрибувати вгору і ставати на ноги з характерним звуком. Яйце розміром 0,5 мм, широкоовальне, біле, гладеньке. Личинка останнього віку розміром 18,5 мм, має забарвлення від жовтого до темно-жовтого кольору. Упродовж життя линяє 8 разів.

Зимують жуки у ґрунті у лялечкових колисочках, на глибині 100 см, личинки різних віків – на глибині 50-80 см. У лісостеповій зоні України жуки з'являються на поверхні ґрунту в першій половині травня і зустрічаються до середини червня. Масовий літ і відкладання яєць – зазвичай наприкінці травня. Живляться пилком квітів, рідко листям злакових. Самка відкладає

яйця в ґрунт поблизу коренів злакових рослин; максимальна плодючість сягає 100-120 яєць. Личинки, які відроджуються наприкінці травня – на початку червня, живляться корінцями злаків, пошкоджують насіння, вузол кущіння, підземні стебла і бульби. Повний розвиток завершується за чотири роки. Завершивши розвиток, личинка заляльковується в липні – серпні. Жуки формуються в лялечкових колисочках наприкінці серпня. Посівний ковалик – наймасовіший шкідник на орних угіддях [40, 41].

Ковалик широкий (*Selatosomus latus* F.) жук довжиною 10-16 мм і шириною до 4,5 мм, чорний з темно-зеленим, темно-синім або з бронзовим блиском. Тіло приплюснуте, зверху з сірими волосками. Ширина передньоспинки більше її довжини. Ноги темно-бурі. Яйця білі діаметром до 0,7 мм. Личинка довжиною до 25 мм і шириною до 3,3 мм, буро-жовта, блискуча. На кінці останнього сегмента її черевця є 2 коротких товстих виступи з загостреними шипами, повернутими до середини. Виїмка між цими виступами майже овальна. Лялечка біла, довжиною до 16 мм. Личинки всіх видів коваликів тверді, майже циліндричні, гладенькі. *S. latus* - вид з 4-5-річної генерацією. Вони здатні відкладати яйця тільки після додаткового харчування

Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П.

паренхімою листя або квітками різних рослин. Самки поміщають яйця на прикореневі частини рослин або у тріщини ґрунту. Загальна плодючість самки до 200 яєць. Яйця, личинки і лялечки розвиваються в ґрунті. Личинки розвиваються 3-4 роки в залежності від кліматичної зони. Вони линяють 8-12 разів і зимують тільки в ґрунті. Дорослі личинки заляльковуються в червні-серпні на глибині 10-15 см. Молоді жуки окрилює в липні-вересні і залишаються зимувати в ґрунті [42, 43].

Для захисту посівів кукурудзи і соняшнику від цих видів шкідників необхідна сучасна високоефективна комплексна система заходів захисту польових культур фітофагів яка включає організаційно-господарські, із новітнім фітосанітарним моніторингом, а також агротехнічні, біологічні й хімічні методи. Контролювати чисельність названих видів шкідників не можливо якимось одним прийомом. Високоефективними є новітні агротехнічні заходи, із дотриманням високої культури землеробства [44, 45].

Основну роль в обмеженні розвитку і розмноження коваликів відіграє попередник. Так, у спеціалізованих сівозмінах короткої ротації поряд зі злаковими культурами велике значення має ведення одного

поля культури зі зімкнутим травостоем - горох, нут, гречка тощо. При цьому, в 1,7-2,3 рази, знижується чисельність дротяників та несправжніх дротяників [46, 47].

На полях, що призначені для посіву соняшнику і кукурудзи, доцільно у квітні провести ґрунтові розкопки і визначити чисельність шкідників, які розвиваються у поверхневому шарі ґрунту. Не рекомендується сіяти ці культури, якщо на обстеженій площі виявлено 10 і більше личинок коваликів на 1 м² [48, 49].

Посів необхідно проводити відповідно до рекомендованих строків, оскільки в надто ранніх посівах інтенсивно пошкоджуються сходи кукурудзи і соняшнику дротяниками та іншими ґрунтовими багатоїдними шкідниками [50, 51].

Встановлено, що мінеральні добрива у формі туків впливають на чисельність цих видів шкідників як безпосередньо, так і завдяки зміні біохімічного складу кормової рослини. При використанні хлористого амонію або безводного аміаку спостерігається токсичний вплив добрив на личинок фітофагів і загибель дротяників та несправжніх дротяників на 20–30% [52, 53].

Вказується, що підготовка ґрунту перед сівбою повинна обов'язково включати мульчування післяжнивних

Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П.

решток, що сприяє зниженню чисельності як личинок коваликів, так і підгризаючих совок, лучного метелика, личинок пластинчатовусих та інших шкідливих видів комах. За рахунок покращення механізмів саморегуляції членистоногих у сучасних системах землеробства.

Важливим є проведення міжрядного обробітку ґрунту, що необхідно виконувати у період розвитку уразливих стадій онтогенезу коваликів, а саме: линяння, відкладання яєць, відродження личинок I віку [54, 55, 56].

У поєднанні з агротехнічними методами контролю чисельності коваликів, особливої уваги заслуговує застосування біологічних інсектицидів зокрема на основі ентомопатогенів: нематод з родини *Steinernematidae* і *Heterorhabditidae* та грибкових спор (*Beauveria bassiana*). Перевагою останнього, є не обов'язкове потрапляння спор до організму під час живлення, достатньо лише контакту спор *B. Bassiana* з кутикулою

шкідника, після чого відбувається інфікування та розмноження спор в організмі, що через 3-5 днів призводить до загибелі дротяників [57-63].

Висновки. У сучасних умовах вирощування кукурудзи і соняшнику личинки коваликів є основними ґрунтовими шкідниками головним чином на перших фазах органогенезу соняшнику і кукурудзи, що зумовлено інтенсивною міграційною здатністю личинок. Ці фітофаги місцями пошкоджують до 18% насіння та сходи досліджуваних культур, і зменшують густоту посівів, та продуктивність кукурудзи і соняшнику на одиниці площі. Основними заходами контролю чисельності коваликів в біологічному землеробстві, є організаційно-господарські та агротехнічні заходи, а також високоякісне і своєчасне застосування біологічних препаратів, та підвищення механізмів саморегуляції комах у короткоротаційних сівозмінах.

3. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик [та ін.]. Київ: Урожай, 1999. 118-130 с.

4. Бобинская С.Г., Григорьева Т.Г., Персин С.А. Проволочники и меры борьбы с ними. Ленинград: Колос, 1965. 223 с.

5. Institute of organic agriculture Biology, Monitoring and Management of Economically Important Wireworm Species (Coleoptera: Elateridae) in

Список використаних джерел

1. Долин В.Г. Семейство щелкунов – Elateridae. К. Урожай, 1987. Т.1. 364-383 с.

2. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений: в 3 т. / под. ред. В.П. Васильева. Киев: Урожай, 1973. 495 с.

Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П.

Organic Farming *Erscheinungsjahr*, 2013. 23 р.

6. Воронин К.Е., Шапиро В.А., Пукинская Г.А. Биологическая защита зерновых культур от вредителей. М.: Агропромиздат, 1988. 197 с.

7. Егина К.Я. Враги и паразиты личинок шелконов: Фауна Латвийской ССР. Рига, 1964. № 4. 73-77 с.

8. Матис Э.Г., Глушкова Л.А. Проволочники и сроки сева зерновых. *Защита растений*. 1970. № 2. С. 22-23.

9. Сидельникова М.М. Защита кукурузы от проволочников. *Защита растений*. 1969. № 8. С. 20-21.

10. Багаторічний аналіз поширення та динаміка чисельності жуків-коваликів в агроценозах Полтавщини / Білявський Ю.В. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. 2006. № 4. С. 164-167.

11. Білявський Ю.В. Жуки-ковалики (Coleoptera Elateridae) у Полтавській області: VII з'їзд Українського ентомологічного товариства. *Тези доповідей*: Ніжин, 2007. - С.13.

12. Дудка Є.Л., Пінчук Н.І., Солоний П.В. Фітосанітарний моніторинг посівів кукурудзи : Бюлетень Інституту зернового господарства. Дніпропетровськ, 2003. Вип. 20. С. 45-47

13. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур / Й.Т. Покозій та ін. Київ, Аграрна освіта, 2010. 233 с.

14. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур / С.В.

Довгань та ін. Київ, Агроосвіта, 2014. 279 с.

15. Фітосанітарний стан сільськогосподарських рослин: веб-сайт. URL: <http://dp.consumer.gov.ua> (дата звернення 11.10.2018).

16. Герасименко Т. Соняшник. Фітосанітарний стан. *Agroexpert*. 2011. № 5. С. 36-39.

17. Ткачова С.В. Кукурудза та захист посівів від шкідників. *Агробізнес сьогодні*. 2013. №5. С. 30-36

18. Ткачова С.В. Фітофаги проти соняшнику. *Агробізнес сьогодні*. 2013. №9. С. 20-24

19. Черепанов А.И. О влиянии влажности на деятельность проволочников. *Труды Томского института*. 1956. Вып. 42. С. 39.

20. Ознаки пошкодження кукурудзи дротяником та основний метод боротьби з ним: веб-сайт. URL: <https://www.kws.ua/aw/KWS/ukraine/wireworm-corn/~grnw/> (дата звернення 11.10.2018)

21. Долин В.Г. Семейство Elateridae шелконов: Определитель обитающих в почве личинок насекомых. М.: Наука, 1964. С. 376-405

22. Долин В.Г. К вопросу о трофических связях личинок жуков — шелконов: Сборник работ Киевского Гос. ун-та. К.: 1963. С. 116-150.

23. Сусидко П.И., Грисенко Г.В. Основные итоги и перспективы исследования по защите кукурузы от вредных организмов. Новые приемы борьбы с вредителями и болезнями кукурузы. Днепропетровск: изд-во ВНИИ кукурузы, 1979. С. 3-10

Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П.

24. Kozina A., Lemic D., Bazok R., Mikac K.M., Mclean C.M., Ivezić M., Igrc Barčić J. Climatic, Edaphic Factors and Cropping History Help Predict Click Beetle (Coleoptera: Elateridae) (*Agriotes* spp.) Abundance, *Journal of Insect Science*. 2015. 15(1). P. 100
25. Гіляров М.С. Почвенные вредители и обработка почвы. *Защита растений*. 1937. Вып. 14. С. 84-87.
26. Бобинская С.Г. Режим питания проволочников рода *Agriotes*. *Труды ВНИИЗРА*. М.: Сельхозгиз, 1943. Вып. 2. С. 76-83.
27. Долин В.Г. Проволочники. *Защита растений*. 1970. № 9. С. 27-29.
28. Білявський Ю.В. Видовий склад і динаміка чисельності коваликів (Elateridae) у кукурудзяно-соевих агроценозах. *Вісник Полтавської державної академії*. 2010. №1
29. Poggi, S., Le Cointe R, Riou, J.B. Larroude P., Thibord J.D., Plantegenest M. Relative influence of climate and agroenvironmental factors on wireworm damage risk in maize crops. *Journal of pest science*. Vol. 91 (2). 2018. P. 585-599
30. Jones F.G.W., Jones M.G. Pests of field crops. 3 ed. Edward Arnold Ltd.
31. Федоренко В.П., Довгеля О.М. Вертикальна міграція дротяників. *Карантин і захист рослин*. 2004. № 7. С. 12
32. Traugott M., Pazmandi C., Kaufmann R., Juen, A. Evaluating N-15/N-14 and C-13/C-12 isotope ratio analysis to investigate trophic relationships of elaterid larvae (Coleoptera: Elateridae). *Soil. Biology. Biochem*: 2007. P. 1023-1030
33. Адаменко Т. Погода і посіви. *Агроном*. 2003. № 2. С. 6
34. Антонюк С.І., Гончаренко О.І., Рубан М.Б. Сільськогосподарська ентомологія: навч. посіб. Київ: Вища школа, 1984. 271 с.
35. Практикум по сільськогосподарській ентомології / Бей-Биенко Г.Я., Асатур М.К. [и др.]. Ленинград: Колос, 1968. 360 с
36. Яхонтов В. В. Экология насекомых: науч. учеб. Москва: Высшая школа, 1969. 488 с.
37. Гіляров М. С. Особенности почвы как среды обитания и ее значение в эволюции насекомых. Изд-во АН СССР, 1949. С. 11-192.
38. Динаміка чисельності шкідників соняшнику в умовах північно-східного Лісостепу України / Деменко В.М., та ін. Суми: СНАУ, 2015. №9(30). С. 94-97
39. Ковалик степовий – *Agrites gurgistanus*: веб-сайт. URL: https://alfasmartagro.com/alfascience/harmful_objects/b_pests/agriotes_gurgistanusfalld/ (дата звернення 10.10.2018)
40. Практикум із сільськогосподарської ентомології / Б.М. Літвінов, М.Д. Евтушенко, Г.В. Байдик, Л.Я. Сіроус. Київ: Аграрна освіта, 2009. С. 163-164
41. Ковалик посівний – *Agriotes sputator*. веб-сайт. URL: https://alfasmartagro.com/alfascience/harmful_objects/b_pests/agriotes_sputator_l/ (дата звернення 10.10.2018)

Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П.

42. Ковалики. веб-сайт. URL: <https://buklib.net/books/34555/> (дата щвернення 10.10.2018)

43. Вредители сельскохозяйственных культур – *Selatosomus latus* F. веб-сайт. URL: http://www.agroatlas.ru/ru/content/pests/Selatosomus_latus/index.html

44. Сільськогосподарська ентомологія: Підручник / за. ред. Б.М. Літвінова, М.Д. Євтушенка. Київ: Вища освіта, 2005. 511 с.

45. Захаренко В.А. Система защиты кукурузы. *Защита и карантин растений*. 1996. № 4. С. 34-37.

46. Писаренко В.Н. Уничтожение почвообитающих вредителей. *Кукуруза и сорго*. 1985. № 3. С. 29.

47. Фокін А. В. Система захисту соняшнику від шкідників. *Пропозиція*. 2010. № 3. С. 82-88

48. Arnold F.J. Residual activity and efficacy of permethrin and fenvalerate for control of corn soil insect pests. *M.S. Thesis, University of Missouri, Columbia*. 1981.

49. Воловик А.С. Проволочники и роль предшественников. *Защита растений*. 1969. № 11. С. 26-27.

50. Методичні вказівки по виявленню та обліку шкідників та хвороб соняшнику / А. Ф. Горбунов, В. І. Татарінова, В. М. Деменко, В. М. Сарбаш. Суми: СНАУ, 2009. 18 с.

51. Кордін О.І., Гирка Т.В. Вплив строків сівби кукурудзи на польову схожість насіння та пошкодженість проростків дротяниками. *Бюлетнь зернового господарства УААН*. 2006. №28. С. 118-121

52. Аргентинские технологии питания и защиты подсолнечника. *Зерно*. 2012. № 7. С. 68–78

53. Сніжок Ю.В. Залежність чисельності коваликів і травневого хруща від системи удобрення в північно-західній зоні бурякосіяння України. Київ: ІЦБ, 1998. С. 65-71.

54. Технологія вирощування соняшнику. веб-сайт. URL: <http://www.mnagor.com.ua>

55. Дрозда В.Ф. Ґрунтові шкідники. Шляхи регулювання чисельності та обмеження шкодочинності на посівах різних сільськогосподарських культур. *Захист рослин*. 2003. № 7. С. 19-22

56. Горбунова Н.Н. Агротехника против проволочников. *Защита растений*. 1972. № 8. С. 15

57. Benuzzi, M., Albonetti, E., Fiorentini, F. & E. Ladurner: A *Beauveria bassiana* based bioinsecticide for the microbial control of the olive fly (*Bactrocera oleae*). *IOBC/wprs Bulletin*. 2007. 30(9). P. 125-130

58. Chalfant, R.B., Hall, M.R., Johnson, A.W., Seal, D.R. & K. Bondari Effects of application methods, timing and rates of insecticides and nematicides on yield and control of wireworms (Coleoptera: Elateridae) and nematodes (Tylenchida: Heteroderidae) that affect sweet potato. *Journal of Economic Entomology*. 1992. 85. P. 878-887

59. Chikwenhere, G.P. Vestergaard S. Potential effects of *Beauveria bassiana* (Balsmo) Vuillemin on *Neochetina bruchi* Hustache (Coleoptera: Curculionidae), a biological control agent of water hyacinth. *Biological Control*. 2001. 21. P. 105-110

60. Dirlbek, J., Berankova, J. Bendlova H. The effect of soil cultivation on the number of wireworms (Coleoptera: Elateridae). *Pedobiologia*. 1973. 13(6). P. 441-447

61. Doane, J.F., Klingler, J., Welch H.E. Parasitism of *Agriotes obscurus* L. (Coleoptera: Elateridae) by *Hexameris* spp. (Nematoda: Mermithidae). *Bulletin de la Societe Entomologique Suisse*. 1973. 45. P. 299-300

62. Dobrovolsky, B.V. Biological grounds for plant protection against wireworms in the USSR. *Pedobiologia*. 1972. 10. P. 26-44

63. Sharififard M., Mossadegh M.S., Vazirianzadhe B., Zarei Mahmoudabadi A. Laboratory pathogenicity of entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* Bals. Vuill. and *Metarhizium anisoplae* Metch. Sorok. to larvae and adult of house fly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *Asian Journal of Biology Science*. 2011. 4(2). P. 128-137

References

1. Dolin V.G. (1987): The family of clickers - Elateridae. Pests of agricultural crops and forest plantations 1. - K. Harvest, - 364-383.

2. Vasilyeva V.P. (1973): Pests of agricultural crops and forest plantations: in Vol. 3 K.: Harvest, Harmful nematodes, mollusks, arthropods: 495

3. Bublik L.I., Vasechko G.I., Vasiliev V.P (1999): Directory of plant protection - K.: Harvest: 40-44, 118-130

4. Bobinskaya S.G., Grigorieva T.G., Persin S.A. (1965): Wireworm and control measures: 223

5. Institute of organic agriculture Biology, Monitoring and Management of

Economically Important Wireworm Species (Coleoptera: Elateridae) in Organic Farming (2013) Erscheinungsjahr: 23

6. Voronin K.E., Shapiro V.A., Pukinskaya G.A (1998) Biological protection of crops from pests. Agropromizdat: 197

7. Yegina K.Y. (1964) Enemies and parasites of the clicker's larvae. The fauna of the Latvian SSR: 73-77

8. Mathis E.G., Glushkova L.A. (1970) Wireworms and grain sowing dates. Protection of plants: 22-23.

9. Sidelnikov M.M. (1969) Protection of corn from wireworms. Protection of plants: 20-21

10. Bilyavsky Y.V. (2006): Long-term analysis of distribution and dynamics of number of beetles-smiths in agrocentoses of Poltava region. Bulletin of the Poltava State Agrarian Academy. No. 4: 164-167.

11. Bilyavsky Y.V. (2007): Blubber beetles (Coleoptera Elateridae) in the Poltava region. VII Congress of the Ukrainian Entomological Society. Nizhyn: 13

12. Dudka Y.L., Pinchuk N.I., Soloniy P.V. (2003): Phytosanitary monitoring of corn crops. Dnipropetrovsk, No 20: 45-47

13. Pokosii Y. T., Pisarenko V. M., Dovgan SV, Dolya M. M., Pysarenko P.V., Mamchur R. M., Bondareva L. M., Pasichnik L. P. (2010): Monitoring pests of agricultural crops. Kyiv: Agrarian Education: 233

14. Dovgan S.V., Dolya M.M., Moroz M.S., Borzikh O., Yushchenko L.P. (2014): Monitoring of pests of

Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П.

agricultural crops. Agrarian Education: 279

15. Phytosanitary condition of agricultural plants,. Retrieved from: <http://dp.consumer.gov.ua>

16. Gerasimenko T. (2011): Sunflower. Phytosanitary condition. Agroexpert. No. 5: 36-39

17. Tkacheva S.V. (2013): Corn and crop protection from pests / S.V. Tkachova // Agrobusiness today, №5: 30-36

18. Tkacheva S.V. (2013): Phytophages against sunflower / S.V. Tkachova // Agrobusiness today. №9: 20-24

19. Cherepanov A.I. (1956): On the effect of humidity on the activity of wireworms. Proceedings of the Tomsk Institute Vol. 42: 39.

20. Signs of the use of a corn dresser and the basic method of control them (2015). Retrieved from: <https://www.kws.ua/aw/KWS/ukraine/wireworm-corn/~grnw/>

21. Dolin V.G. (1964): The Elateridae family of clickers. Key to soil insect larvae. - M.: Nauka: 376-405

22. Dolin V.G. (1963): On the issue of trophic relationships of larvae of beetles – cracks. Collection of works of the Kiev State. un-that. - K.: 116-150.

23. Susidko P.I., Grisenko G.V. (1979): The main results and prospects of research on the protection of maize from harmful organisms. New methods of combating pests and diseases of maize. Dnepropetrovsk: publishing house of the All-Union Scientific Research Institute of Corn: 3-10

24. A. Kozina, D. Lemic, R. Bazok, KM Mikac, CM Mclean, M. Ivezić, and

J. Igrc Barčić (2015): Climatic, Click Beetle (Coleoptera: Elateridae) Climatic, Editing Factories and Cropping Agriotes spp.) Abundance, J Insect Sci: 15 (1) 100

25. Gilyarov M.S. (1973) Soil pests and tillage. Plant Protection. Vol. 14: 84-87

26. Bobinskaya S.G. (1943) Nutrition mode of wireworms of the genus Agriotes. Proceedings of VNIISRA. - M.: Selkhozgiz. Vol. 2: 76-83

27. Dolin V.G. (1970): Wireworms: 27-29

28. Bilyavsky Y.V. (2010): Species composition and dynamics of the number of blacksmiths (Elateridae) in corn-soya agroecosystems. The Bulletin of the Poltava State. agr acad. No 1

29. Poggi S., Le Cointe R, Riou, J.B. Larroude P., Thibord J.D., Plantegenest M. (2018) Relative influence of climate and agroenvironmental factors on wireworm damage risk in maize crops. Journal of Pest Science. - t. 91(2): 585-599

30. Jones, F.G.W and Jones, M.G. (1984). Pests of field crops. 3 ed. Edward Arnold Ltd.

31. Fedorenko V.P., Dovgely O.M. (2004): Vertical Migration of Wireworm. Quarantine and plant protection. No. 7: 12

32. Traugott, M., Pazmandi C., Kaufmann, R., Juen A. (2007) Evaluating the ratio of N-15 / N-14 and C-13 / C-12 isotopes to investigate the trophic relations of the elaters of the larvae (Coleoptera: Elateridae). On the soil. Biol Biochem: 1023-1030

33. Adamenko T. (2003) Weather and crops. Agronomist. No. 2: 6

Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П.

34. Antoniuk S.I., Goncharenko O.I., Ruban M.B. (1984) Agricultural entomology. K.: High school: 271
35. Bey-Bienko G.Y., Asatur M.K. (1968) Workshop on agricultural entomology. L.: Kolos: 360
36. Yakhontov V.V. (1969) Ecology of insects. M.: Higher School: 488
37. Gilyarov M.S. (1949): Features of soil as a habitat and its importance in the evolution of insects. Publishing house of the Academy of Sciences of the USSR: 11-192.
38. Demenko V.M., Vlasenko V.A., Yemets O. M., Govorun O.L., Hvylyko N.V. (2015): Dynamics of pest numbers of sunflower in the conditions of the northeastern Forest-steppe of Ukraine. Sumy: SNAU. No 9 (30): 94-97
39. *Agriotes gurgistanus*. Retrieved from: https://alfasmartagro.com/alfascience/harmful_objects/b_pests/agriotes_gurgistanus_fald/
40. Litvinov B. M., Evtushenko M. D., Baidyk G. V., Sirius L. Y. (2009): Workshop on Agricultural Entomology. Kyiv. *Agrarian Education*: 163-164.
41. Click beetle - *Agriotes sputator*. Retrieved from: https://alfasmartagro.com/alfascience/harmful_objects/b_pests/agriotes_sputator_l/
42. Click beetles. Retrieved from: <https://buklib.net/books/34555/>
43. Pests of agricultural crops - *Selatosomus latus*. Retrieved from: http://www.agroatlas.ru/en/content/pests/Selatosomus_latus/index.html
44. Litvinov B.M., Yevtushenko M.D. (2005): Agricultural Entomology. K.: Higher education: 511
45. Zakharenko V.A. (1963): Bodrenkov. L.: Oryol Book Publishing House. Corn protection system. Protection and quarantine of plants. No 4: 34-37.
46. Pisarenko V.N. (1985): Destruction of soil. Corn and sorghum. No 3: 29
47. Fokin A. V. (2010): Protection system of sunflower from pests. *Propozitciya*. No. 3: 82-88
48. Arnold F.J. (1981) Residual activity and efficacy of permethrin and fenvalerate for control of corn soil insect pests. M.S. Thesis, University of Missouri, Columbia
49. Volovik A.S., Khashkhozhayev A.H. (1969): Wireworms and the role of predecessors. *Plant protection*. No 11: 26-27
50. Gorbunov A.F., Tatarinov V.I., Demenko V., Sarbash V.M. (2009): Methodical instructions on the identification and registration of pests and diseases of sunflower. Plant Protection Sumy: SNAU: 18
51. Kordin O.I., Girka T.V. (2006): Influence of the sowing dates of corn on the field similarity of seeds and damage of seedlings by wireworms. Bulletin of grain economy of UAAS. No 28: 118-121
52. Argentine technology of nutrition and protection of sunflower (2012): *Zerno*. No 7: 68-78
53. Snizhok Y.V. (1998): Dependence of the number of blacksmiths and May husk from fertilizer system in the northwestern zone of beet-feeding of Ukraine. Scientific bases of sugar beet production and other crop rotations in the current economic and

Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П.

ecological conditions: book 2. - С. : IBS: 65-71

54. Sunflower cultivation technology. Retrieved from: <http://www.mnagor.com.ua>

55. Drozda V.F. (2003): Soil Pests. Ways of regulating the quantity and limitation of harmfulness on crops of different crops. *Plant Protection*. No. 7: 19-22

56. Gorbunova N.N. (1972) Agrotechnics against wireworms. *Protection of plants*. No. 8: 15

57. Benuzzi, M., Albonetti, E., Fiorentini, F. & E. Ladurner (2007): A *Beauveria bassiana* based bioinsecticide for the microbial control of the olive fly (*Bactrocera oleae*). *IOBC / wprs Bulletin* 30 (9): 125-130

58. Chalfant, R.B., Hall, M.R., Johnson, A.W., Seal, D.R. & K. Bondari (1992): Effects of application methods, timing and rates of insecticides and nematicides on yield and control of wireworms (Coleoptera: Elateridae) and nematodes (Tylenchida: Heteroderidae) that affect sweet potato. *Journal of Economic Entomology* 85: 878-887

59. Chikwenhere, G.P. & S. Vestergaard (2001): Potential effects of

Beauveria bassiana (Balsmo) Vuillemin on *Neochetina bruchi* Hustache (Coleoptera: Curculionidae), a biological control agent of water hyacinth. *Biological Control* 21: 105-110

60. Dirlbek, J., Berankova, J. & H. Bendlova (1973): The effect of soil cultivation on the number of wireworms (Coleoptera: Elateridae). *Pedobiologia* 13 (6): 441-447

61. Doane, J.F., Klingler, J. & H.E. Welch (1973): Parasitism of *Agriotes obscurus* L. (Coleoptera: Elateridae) by *Hexamermis* spp. (Nematoda: Mermithidae). *Bulletin de la Societe Entomologique Suisse* 45: 299-300

62. Dobrovolsky, B.V. (1970): Biological grounds for plant protection against wireworms in the USSR. *Pedobiologia* 10: 26-44

63. Sharififard, M., Mossadegh, M.S., Vazirianzadhe, B., Zarei, & A. Mahmoudabadi (2011): Laboratory pathogenicity of entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* Bals. Fruit and *Metarhizium anisoplae* Metch. Sorok their larvae and adult of house fly, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). *Asian Journal of Biology Science* 4 (2): 128-137

ОСОБЕННОСТИ ВИДОВОГО СОСТАВА ЩЕЛКУНОВ (ELATERIDAE) В ПОСЕВАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА И КУКУРУЗЫ В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Н. Доля, С. Мороз, Т. Варченко

Аннотация. В современных условиях развития сельского хозяйства приоритетным является

выращивание кукурузы и подсолнечника, ориентированных на высокоэффективные технологии и урожая, что позволяет реализовывать товар по высокой цене. Это достигается системой мер защиты культур растений от вредных видов насекомых-фитофагов.

В статье проведен анализ современного видового состава и

Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П.

динамики численности личинок щелкунов в посевах зерновых и технических культурах, по современным технологиям выращивания.

Представленные многолетние наблюдения структуры щелкунов в посевах подсолнечника и кукурузы в Черкасской и Полтавской области, 2010-2018 гг., наиболее распространенных видов щелкунов, *Agriotes sputator* L., *Agriotes gurgistanus* Fald. и *Selatosomus latus* L.

Проведен анализ научных разработок по распространению вредителя в Лесостепи Украины. Описаны фенологию, морфологию и особенности биологии исследуемых видов щелкунов в регионе исследований. Освещены особенности размножения вредителей и их особенности вертикальной миграции в посевах подсолнечника и кукурузы, в зависимости от влияния энтомофагов и изменения почвенно-климатических условий.

Приведенные данные о продолжительности вредного воздействия личинок щелкунов в посевах подсолнечника и кукурузы. Охарактеризованы реакцию растений на повреждение проволочника, эффективность фитосанитарных мер по ограничению массового развития численности, в современных систем земледелия в Лесостепи Украины.

Освещены основные положения, контроля численности щелкунов в биологическом земледелии, путем качественного и своевременного применения биологических

препаратов, и повышение механизмов саморегуляции насекомых в короткороотационных севооборотах.

Ключевые слова: подсолнечник, кукуруза, размножение, ремесленники, фитосанитарные меры, фенология развития.

FEATURES OF TYPES OF CLICK BEETLES (ELATERIDAE) IN TREAT OF SUNFLOWERS AND MAIZE IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

M. Dolia, S. Moroz., T. Varchenko

Abstract. In modern conditions of agricultural development, the priority is the cultivation of corn and sunflower, focused on high-performance technology and yield, which allows you to sell goods at a high price. This is achieved by a system of measures to protect plant crops from harmful phytophagous insect species.

The article analyzes the current species composition and dynamics of the number of larvae of crackers in crops and industrial crops, according to modern growing technologies.

Presented long-term observations of the structure of clickers in crops of sunflower and corn in the Cherkasy and Poltava region, 2010-2018, the most common types of clickers, *Agriotes sputator* L., *Agriotes gurgistanus* Fald. and *Selatosomus latus* L.

The analysis of scientific research on the distribution of the pest in the forest-steppe of Ukraine. Phenology, morphology and features of biology of the studied click species in the study region are described. The reproduction features of pests and their features of

Доля М. М., Мороз С. Ю., Варченко Т. П.

vertical migration in sunflower and maize crops are highlighted, depending on the influence of entomophages and changes in soil and climatic conditions.

The data on the duration of the harmful effects of the larvae of clickers in the crops of sunflower and corn. Characterized by the reaction of plants to damage the wireworm, the effectiveness of phytosanitary measures to limit the mass development of the population in modern farming systems in the forest-steppe of Ukraine.

Highlights of the main provisions, the control of the number of clickers in biological agriculture, through the qualitative and timely use of biological products, and the increase in the mechanisms of insect self-regulation in short-term crop rotations are highlighted.

Keywords: *sunflower, maize, reproduction, phytosanitary measures, developmental phenology*

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО УЗГОДЖЕННЯ ҐРУНТОВИХ КАРТОГРАФІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ НА МЕЖАХ АДМІНІСТРАТИВНО- ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ОДИНИЦЬ УКРАЇНИ

В. Р. ЧЕРЛІНКА, кандидат біологічних наук, доцент

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

О. В. ЛОБОВА, кандидат біологічних наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: v.cherlinka@chnu.edu.ua, oksana.varkhl@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.010>

Анотація. Розглянуто поточну ситуацію з ґрунтовою картографічною інформацією та показано існування ряду проблемних моментів. Аналіз можливих шляхів їх розв'язання визначає два основні напрямки, які наводяться разом з їх перевагами та недоліками. Перший шлях – передбачає сучасне великомасштабне обстеження ґрунтів на основі інноваційних науково-методичних підходів з використанням наземних обстежень, безпілотних літальних апаратів та дистанційного зондування землі. Окрім його безсумнівних переваг є ряд суттєвих недоліків, які полягають у високих часових та трудових витратах і відповідних економічних, а враховуючи відсутність достатньої кількості фахового кадрового забезпечення, такий спосіб вирішення проблеми прогнозовано не зовсім реалізовуваний у найближчій часовій перспективі.

Запропоновано використовувати другий можливий

шлях, суть якого полягає в корекції існуючих ґрунтових картографічних матеріалів на межах адміністративно-територіальних одиниць України на основі архівних матеріалів з використанням буферних зон та побудові в їх межах прогнозних математичних моделей ґрунтового покриття, які також створюються і для ареалів де обстеження досі не проводилися. До його позитивних моментів віднесемо використання нових науково-методичних методів моделювання картографічних ґрунтових матеріалів, низькі часові та трудові витрати, можливість використовувати дані дистанційного зондування для уточнення контурів.

Ключові слова: ґрунтова карта, картограма агровиробничих груп ґрунтів, навчальна вибірка, симуляція, морфометричні параметри, ЦМР, предикативні алгоритми, буферні зони

Актуальність.
дослідження
агроекологічних

Детальне
комплексу
проблем

високопродуктивного
сільськогосподарського виробництва
вимагає системного підходу з

Черлінка В. Р., Лобова О. В.

використанням досягнень цілого ряду фундаментальних та прикладних наук. Найбільш актуальні для сучасних агроєкосистем питання оперативного менеджменту, раціонального землекористування, боротьби з забрудненнями тощо вимагають точної інформації про ґрунтовий покрив. За поточної тенденції до змін на майбутнього ринку землі (який де-факто вже існує), доцільно розкрити особливості використання створених раніше картографічних матеріалів у сучасних умовах.

Розгляд ситуації щодо актуальності великомасштабних ґрунтових картографічних матеріалів в Україні [1, 2] показує, що на швидке розв'язання наявних проблем в найближчій перспективі очікувати не варто. Аналіз ситуації показує, що близько третини території країни (зокрема гірські системи Карпат та Криму, покриті лісовою рослинністю рівнинні території, ареали переважної кількості населених пунктів тощо), ніколи не були покриті суцільною ґрунтовою зйомкою. А сучасні економічні умови не створюють передумов на виділення коштів для актуалізації існуючих матеріалів та дообстеження білих плям.

Проте великомасштабні ґрунтові картографічні матеріали (ВГКМ), до яким ми відносимо як карти ґрунтів так і їх агрогруп, є нагально необхідними як для обґрунтування

систем обробітку ґрунтів, удобрення так і боротьбі з деградаційними явищами. Широкодоступні середньомасштабні ґрунтові карти областей для таких цілей непридатні. За даними О. П. Канаша [3], картографічним матеріалам отриманим ще під час першого туру великомасштабного ґрунтового обстеження 1957–1961 рр., не вистачало точності, оскільки переважно застосовувався масштаб обстеження 1:25 000, зумовлений намаганням якомога швидше виконати картографування ґрунтового покриву. Тому надалі виникла необхідність удосконалення цих матеріалів, що зумовило проведення другого туру ґрунтових зйомок. Другий тур отримав назву «коректування матеріалів ґрунтових обстежень», хоча насправді це було цілком самостійне обстеження ґрунтового покриву, здійснюване у докладнішому (1:10 000) масштабі, на принципово іншій планово-картографічній основі, за суттєво вдосконаленою методикою, яка враховувала недоліки першого туру, зокрема застосовувала нове агровиробниче групування ґрунтів, що, на відміну від попереднього, базувалося на єдиному для всієї території України номенклатурному списку. За 1969–1991 роки повторними ґрунтовими обстеженнями було охоплено 84,6 % території сільськогосподарських підприємств. Після 1991 року ці

Черлінка В. Р., Лобова О. В.

обстеження практично не проводилися, за винятком окремих фрагментарних досліджень [3].

Головним у цій ситуації є те, що ці, нехай і задовнені дані, потреба в актуалізації яких активно обговорюється ґрунтознавчою спільнотою України, досі є основним джерелом інформації про ґрунти, а обстеженнями було охоплено близько 40 млн. га [3], тобто 66 % території України. Проведений аналіз показує існування ряду проблем з ВГКМ, а однією з найголовніших є неузгодженість ґрунтів на рівні від типу до розряду включно (відповідно й агрогруп) на межах колишніх господарств (колгоспів та радгоспів), які були мінімальною одиницею великомасштабних ґрунтових обстежень, що зумовлено цілим набором причин. За відсутності прямого доступу до даних в масштабах всієї України, оцінити точні масштаби даного явища досить проблематично, проте аналіз даних по частині Дніпропетровської, Чернівецькій, Івано-Франківській та Тернопільській областях показує його надзвичайну поширеність, яка у ряді випадків стосується 50–60 % меж колишніх господарств. Пошук можливих шляхів розв'язання даної проблеми має, очевидно, високу актуальність внаслідок достатньо високої агрегації земель суміжних сільських рад чи об'єднаних територіальних громад в межах агрохолдингів, або окремих

фермерських господарств та високих вимог, які висуває сучасне високоточне агроекологічно-обґрунтоване землеробство до ґрунтової інформації.

Метою досліджень було аналіз ситуації з неузгодженням ґрунтових картографічних матеріалів на межах адміністративно-територіальних утворень України (незалежно від їх рівня) та розробка методичних підходів до розв'язання даної проблеми.

Матеріали та методи досліджень. Теоретичну та методологічну основу дослідження складають сукупність методів, зокрема: системного та порівняльного аналізу, абстракції, поєднання історичного і логічного, аналізу та синтезу. Окрім того були використані базові поняття теорій математичного моделювання і варіаційної статистики, класичні твори та сучасні напрацювання вітчизняних і зарубіжних вчених з проблематики побудови, аналізу та апробації цифрових моделей рельєфу в ґрунтознавстві.

На основі створених цифрових моделей рельєфу (ЦМР) проведено виділення ряду його характеристик (крутизна та експозиція схилів, кривизни поверхні (поздовжня та максимальна), кількість сонячної радіації, форми рельєфу, топографічний індекс вологості, акумуляція, напрям та довжина водних потоків і відстань до них) та

Черлінка В. Р., Лобова О. В.

зроблено комплексний аналіз диференціації ґрунтового покриву в залежності від геоморфологічних форм, що більш детально описано в серії робіт [4–6]. Отримані в даних роботах результати стали підґрунтям для розробленої методики моделювання ґрунтового покриву у т. ч. відновлення великомасштабних карт ґрунтів для необстежених на сьогодні ареалів (становлять близько 33 % площі України) [4–6]. Такий підхід спрацьовує і при вирішенні озвученої проблеми, зокрема шляхом введення так званих буферних зон на межах колишніх господарств у випадках існування неузгодженостей між ґрунтами чи їх агровиробничими групами, що буде більш детально проаналізовано нижче.

Для опрацювання даних були використані інструментальні можливості вільного програмного забезпечення: геореєктифікація картографічного матеріалу – ГІС Quantum, оцифрування – Easy Trace, підготовка карт морфометричних параметрів і генерація ЦМР – ГІС GRASS та симуляція карт ґрунтового покриву – мова статистичних розрахунків R-statistic.

Для створення симулятивних моделей картограм агровиробничих груп ґрунтів використали розроблений нами скрипт на мові R-statistic, який включає в себе ряд адаптацій для вирішення поставлених завдань та реалізує 14 основних типів предикативних

алгоритмів [4–6], а для статистичної оцінки якості отриманих моделей використали індекс каппа Когена κ [7], який показує ступінь відповідності між оригінальними та симулятивними даними. В математичних експериментах аналізувалися як оригінальні ґрунтові карти, так і картограми агровиробничих груп ґрунтів у двох варіантах по гранулометричному складу: 1) з його врахуванням (повні агрогрупи); 2) з ігноруванням індексів гранскладу (скорочені агрогрупи).

Загалом, проблеми неузгодженості між стикуванням окремих контурів чи взагалі цілих агровиробничих груп ґрунтів на межах окремих сільських рад, адміністративних районів та областей притаманні для всіх регіонів України і особливо чітко виявляються в локаціях з високою комплексністю ґрунтового покриву. Висока проблемність доступу до ВГКМ впливає на можливість обчислення кількісних параметрів неузгодженостей такого роду в масштабах всієї території України. Для опису методики та наявних проблем були використані фрагменти даних в ареалах Шишківської та Южинецької сільських рад Кіцманського району Чернівецької області, Зорянської та Новогригорівської сільських рад Межівського району Дніпропетровської області та

Черлінка В. Р., Лобова О. В.

Теребовлянського і Гусятинського районів Тернопільської області, які унаочнюють весь спектр наявних проблем з ВГКМ.

Результати та їх обговорення.

Результати великомасштабних ґрунтових обстежень 1957–1961 рр. та їх коригувань 1969–1991 рр. дублювалися як в архівах «Укрземпроекту» так і по всіх господарствах, де були проведені обстеження. З розвалом СРСР, а потім і всієї системи колгоспів та радгоспів ці матеріали на місцях у переважній більшості випадків були втрачені. Таким чином матеріали великомасштабного обстеження (карти ґрунтів, картограми агропромислових груп, технічні звіти обстежень тощо) на даний момент наявні у повному обсязі (чи майже повному) лише в системі державних інститутів землеустрою, підпорядкованих Держгеокадастру України – Державній службі України з питань геодезії, картографії та кадастру.

У рамках угоди між Україною та Міжнародним банком реконструкції та розвитку [8] у 2003–2013 рр. було здійснено Проект «Видача державних актів на право власності на землю у сільській місцевості та розвиток системи кадастру», де серед численних заходів було проведено масштабне сканування картограм агропромислових груп, їх геоприв'язка, оцифрування та атрибування векторних даних. Ці

дані є закритими для широкого загалу, в т. ч. практикам та науковцям, хоча проблеми із публічним доступом до цих матеріалів [9] виглядають необґрунтованим на фоні широкої доступності подібних даних у передових країнах світу [10, 11].

Відмітимо й той факт, що переведеними в електронну форму є лише частина ВГКМ, зокрема картограми агропромислових груп ґрунтів, але не ґрунтові карти, які є їх деталізованою основою і які є більш затребуваними в системах точного землеробства. Окрім того, в цьому процесі було допущено ряд прикрих недоліків. Так, чимало запитань виникає до проведеної геореєстрації картограм агропромислових груп. Оскільки на них відсутні лінії кілометрової сітки, прив'язка, як правило, відбувалася (практично по всій території України) до ортофотопланів з використанням різноманітних наборів базових точок, варіаціями в їх кількості, алгоритмах трансформації тощо. В результаті цього відбулися серйозні зрушення в контурах агрогруп відносно тих природних (і не тільки) об'єктів, до яких вони приурочені [12]. Згадаємо, що сучасний ортофотоплан та контури ситуації 30–50-річної давнини суттєво різняться між собою за рахунок змін обрисів контурів лісів, русел річок, зміщення доріг, особливо польових тощо.

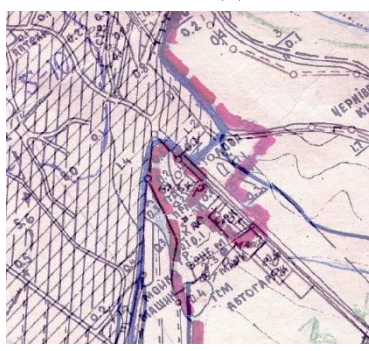
Черлінка В. Р., Лобова О. В.

Також використані при реалізації проекту [8] методики, передбачали дигіталізацію окремо картограм агровиробничих груп, окремо меж місцевих рад та населених пунктів. Методичні помилки при геореєктифікації призвели при цьому до існування трьох варіантів меж, які часто не співпадали між собою. Відповідно картограму агрогруп штучно «притягували/обрізали» під межі населених пунктів/сільрад. Це зумовило цілий каскад додаткових помилок суто технічного характеру, зокрема топології, що викликало величезну кількість осколкових полігонів агровиробничих груп ґрунтів, проміжків між ними та накладань. Окрім того, в процесі геоприв'язки та оцифрування не враховувалася така сутність, як межі колгоспів та радгоспів, хоча каталоги координат поворотних точок полігонів меж були в наявності і прив'язка до цих точок потенційно могла би дати найбільш точний за існуючих умов результат. Окрім того, враховуючи розпад значної частини колгоспів/радгоспів на

окремі адміністративні одиниці, часто було проведено розділення досі цілісних картограм агровиробничих груп ґрунтів колишніх господарств на окремі сільські ради і наступна їх прив'язкою, що викликало додаткові неузгодження за рахунок геореєктифікації не цілісної карти/картограми, а її окремих розрізнених фрагментів. Навіть у випадках коли картограми не розділялися, але у сучасних умовах дані території належали різним адміністративним утворенням, геореєктифікація різними виконавцями часто призводила до неспівпадіння растрових даних у межах рад (Рис. 1а), межах рад і картограмах агрогруп (Рис. 1б) чи лише картограмах агровиробничих груп ґрунтів (Рис. 1в). Згаданий картографічний матеріал був усереднений, ув'язаний та опрацьований у досить стислі строки. Віддаючи належне самому факту проведеної роботи, вважаємо, що перелічені прикрі технічні помилки вимагають у ряді моментів перегляду і повторного опрацювання цих даних.



а)



б)



в)

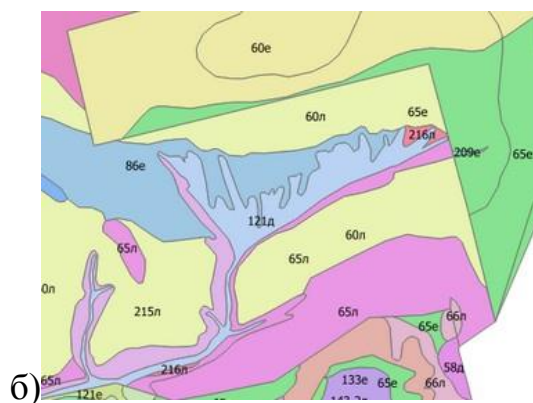
Рис. 1. Приклади розходження в геореєктифікованих растрових даних

Черлінка В. Р., Лобова О. В.

Шишківської та Южинецької сільських рад Кіцманського району Чернівецької області (фрагменти): а) межі рад; б) картограми агровиробничих груп ґрунтів та межі рад; в) картограми агрогруп

Отож, використана методика зумовила неузгодження між собою меж як більшості рад, так і контурів агровиробничих груп. Варто згадати і про похибки, допущені під час великомасштабних ґрунтових обстежень різних років (відмінності між різними ґрунтами і агрогрупами, особливо на межах господарств). Це чітко візуалізується після проведеної дигіталізації та атрибутування растрових даних (Рис. 2). Такі розходження зумовлені власне вже не помилками оцифрування технічного характеру, а ґрунтознавчими, які були допущені в процесі картування ґрунтів. Наприклад, геоморфологічні умови їх залягання, зокрема чітка система тальвегів, долин, западин тощо дозволяють досить чітко розрізняти ґрунти різного генезису на підставі аналізу лише топографічних карт з верифікацією такого аналізу в польових та лабораторних умовах. Проте наведений типовий приклад

такого роду помилок (Рис. 2а, б, в) показує неспівпадіння не тільки меж агровиробничих груп, а й цілих їх комплексів на границях адміністративно-територіальних утворень. Відповідно, природні просторові варіації ґрунтів (відповідно й агровиробничих груп ґрунтів) на значній частині великомасштабних картографічних джерел мають дискретні зміни саме на межах адміністративно-територіальних одиниць різних рівнів. Загалом, за неофіційними свідченнями експертів з Держгеокадастру, такі помилки мають системний характер, а оцінити його у цифрах за блокування доступу до цих даних для наукової спільноти на даний момент точно неможливо. Такі різко відмінні агровиробничі групи ґрунтів на межах адміністративних одиниць в подальшому називатимемо «сумнівними» через явно виражений хибний характер.



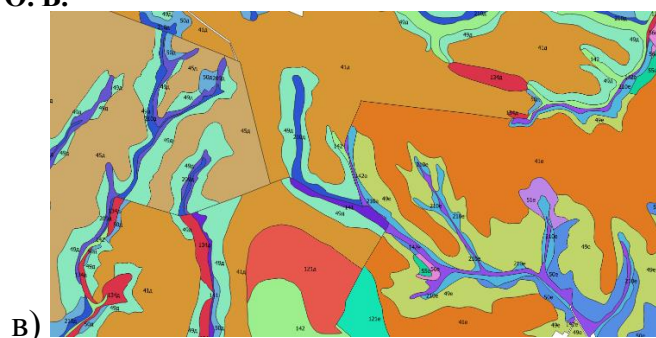


Рис. 2. Фрагменти неспівпадінь дигіталізованих агровиробничих груп ґрунтів на межах Зорянської та Новогригорівської сільських рад Межівського району Дніпропетровської області (а, б), Тербовлянського та Гусятинського районів Тернопільської області (в)

Такі неузгодження меж контурів агровиробничих груп (чи ґрунтів у випадку ґрунтових карт) на границях адміністративних утворень для повноцінного вирішення вимагають повторного великомасштабного обстеження ґрунтів, яке в сучасній геополітичній та економічній ситуації малоймовірно в близькій перспективі. Тому нами запропоновано компромісний варіант, який полягає у використанні буферних зон у кількох варіаціях, хоча слід зауважити, що такий підхід

не розв'язує юридичні проблеми, пов'язані з узаконеним статусом явних помилок на межах адміністративно-територіальних утворень. Згадані варіації різняться за ступенем модифікації вихідних даних. Так, у першому варіанті всі оригінальні, проте «сумнівні» агрогрупи (Рис. 3а) повністю видаляються, а отримані пробіли (Рис. 3б) заповнюються прогнозними даними (Рис. 3в) згідно описаної методики [4–6].

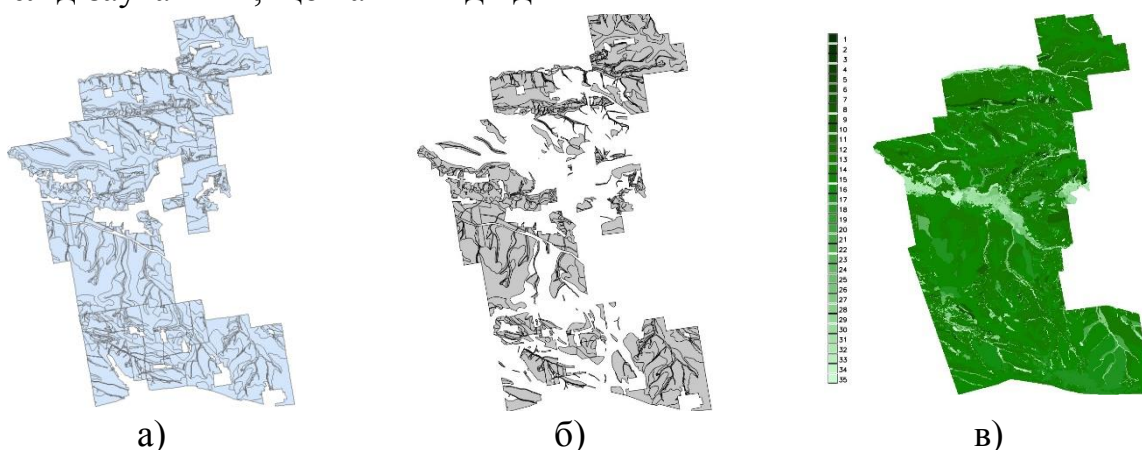


Рис. 3. Перший варіант розв'язання проблеми із неспівпадінням агровиробничих груп ґрунтів на межах адміністративних утворень (на прикладі Зорянської та Новогригорівської сільських рад Межівського району Дніпропетровської області): а) оцифровані агрогрупи; б) видалені «сумнівні» агрогрупи; в) прогнозна картограма агрогруп на основі вибірки

Черлінка В. Р., Лобова О. В.

без «сумнівних» агрогруп

Проте аналіз отриманих результатів згідно першого варіанту показує, що попри високе співпадіння прогнозних та реальних агрогруп (індекс каппа Когена $\kappa=98\%$) в межах існуючої карти, такий варіант вирішення проблеми має ряд зауваг, зокрема:

1. При усуванні агрогруп на межах, якщо вони мають протяжність вглиб адміністративної одиниці, втрачається дуже багато корисної інформації.

2. Наслідком цього є значне зростання площ на території, які заповнюються прогнозними даними, що при ймовірному повному «випаданні» деяких агрогруп з аналізу призводитиме до значних помилок прогнозу карти. Виходом з такої ситуації є запропонований нами підхід, при якому агрогрупи на межах не видаляються повністю, а певною смугою, яка в термінології геоінформаційних систем називається «буферною» зоною, а в її якості використовуються межі господарств (Рис. 4а). Її ширина залежить від категорії складності місцевості в геоморфологічному відношенні і буде предметом подальших поглиблених досліджень. У даному випадку шириною зони було обрано відстань в 200 м. У такому разі прогнозом буде покрита значно менша територія, аніж при повному видаленні межуючих агрогруп, і, в цілому, результат буде

більш достовірним відносно поточного, явно хибного варіанту. Для реалізації даного підходу растрові дані були обрізані по масці, в якості якої були обрані ареали без даних та буферна зона (Рис. 4б). Побудова прогнозної картограми агровиробничих груп з використанням алгоритму Decision Trees [4–6] дозволила отримати прогнозний її варіант, де показник каппа для навчальних даних становив 100 % та близько 98 % для всього представленого фагменту (Рис. 4в).

Хоча така точність модельної предикції перевищує відомі закордонні та вітчизняні аналоги, слід пам'ятати, що модель успадковує всі хиби оригінальних карт чи картограм і за явної помилковості оригіналів, модель міститиме аналогічні помилки. Оскільки наразі озвученою проблематикою є залагодження ситуації з ґрунтовими межами на стиках адміністративних утворень, а не побудова нової високоточної ґрунтової карти (що є пріоритетом у більшості ґрунтознавців України), розглянемо отримані результати при збільшенні (Рис. 4г, д). З аналізу видно, що до помилок суто ґрунтознавчого характеру, долучаються ряд помилок оцифрування та атрибутування. У межах буферних зон відбулася «дифузія» та «виникли» деякі нові агрогрупи. Оскільки модель

Черлінка В. Р., Лобова О. В.

прогнозує виходячи із наявної навчальної вибірки, то в межах картограми співпадіння практично стовідсоткове, а в ареалах нульової інформації – згідно проведеного машинного навчання. Такий варіант видається (не враховуючи великомасштабного ґрунтового обстеження як на межах так і всієї території), оптимальним і швидким розв'язком існуючих проблем із «сумнівними» агровиробничими групами. Для максимальної відповідності пропонованого варіанту оригіналам картограм, можна запропонувати наступне:

виділити прогнозні буферні зони та місця, де карта була відсутня (Рис. 4е) і скомбінувати їх з оригіналом картограми (Рис. 5). Очевидно, це може бути реальним компромісом між набором існуючої інформації та її помилками (ґрунтознавчими, прив'язки, оцифрування та атрибутування), який на строго формалізованій математичній основі дозволяє використовувати ці карти як для науки так і для практики, допоки не буде чергового раунду великомасштабних ґрунтових обстежень.

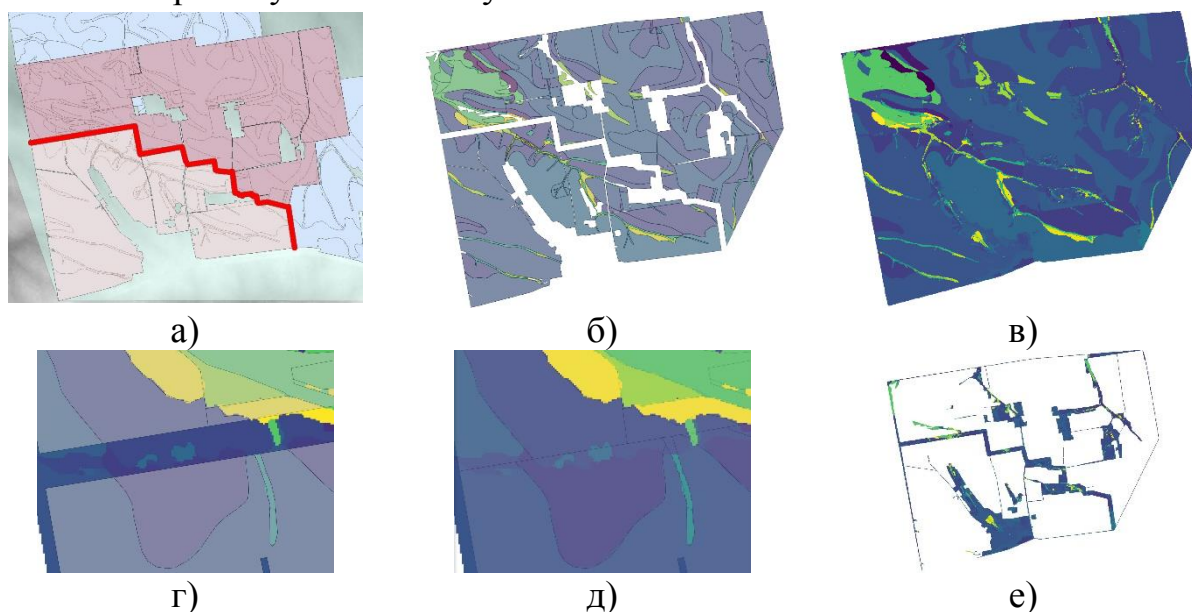


Рис. 4. Другий варіант розв'язку із використанням буферних зон (на прикладі Зорянської та Новогригорівської сільських рад Межівського району Дніпропетровської області): а) буферна зона на межі; б) видалені дані вздовж буферної зони; в) прогнозна картограма агрогруп на всю територію включно із буферними зонами та населеними пунктами; г) фрагмент прогнозних даних в межах буферної зони; д) фрагмент прогнозних даних в ареалі неспівпадіння агрогруп ґрунтів; е) виділені окремим датасетом прогнозні буферні зони

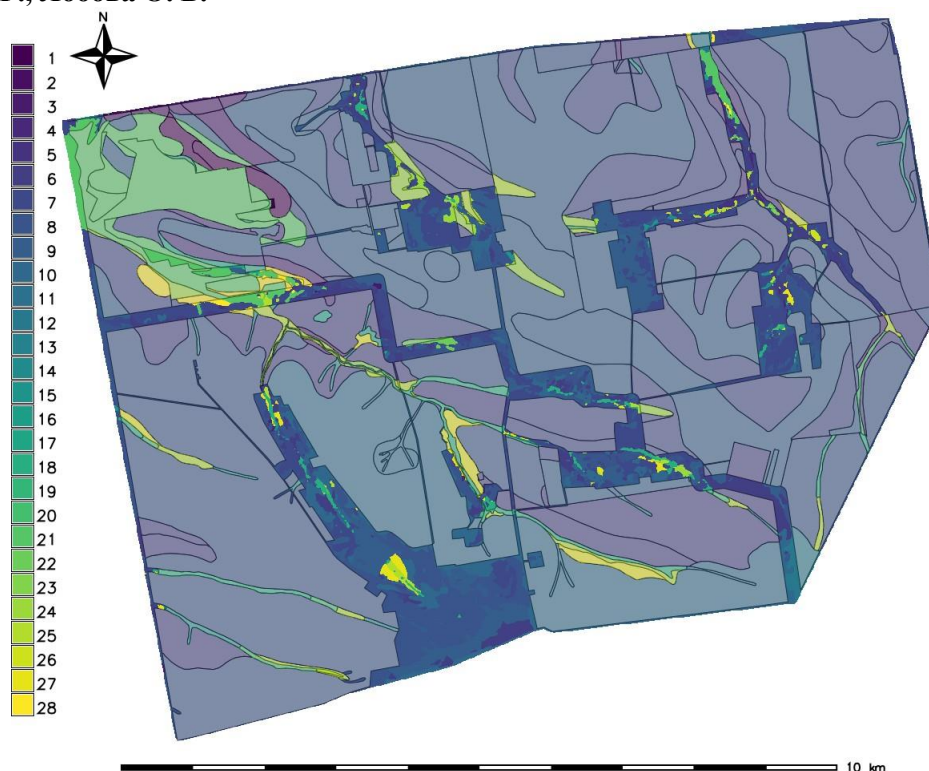


Рис. 5. Фінальний композитний варіант картограми агровиробничих груп ґрунтів (на прикладі Зорянської та Новогригорівської сільських рад Межівського району Дніпропетровської області)

Висновки. Розглянуто поточну ситуацію з ґрунтовою картографічною інформацією та показано, що нагально необхідне її оновлення відповідно до сучасних вимог. Розглянуто основні помилки, які зустрічаються на оцифрованих, геореєтрифікованих та атрибутованих картограмах агровиробничих груп ґрунтів. Показано 2 основних шляхи подолання такої кризи, які наведені разом з їх перевагами та недоліками. Перший шлях передбачає новітнє великомасштабне обстеження ґрунтів на основі інноваційних науково-методичних підходів з використанням наземних обстежень, безпілотних літальних апаратів та дистанційного зондування землі.

Проте він має такі суттєві недоліки, як високі часові та трудові витрати, відповідні економічні, які не на часі для бюджету держави, а враховуючи відсутність в достатній кількості фахового кадрового забезпечення, такий шлях виглядає не зовсім реалізовуваним в найближчій часовій перспективі. На основі аналізу сучасного політико-економічного стану України, запропоновано використовувати другий можливий шлях, суть якого полягає в корекції існуючих ґрунтових карт на основі архівних матеріалів з використанням підходу, при якому проблемні агровиробничі групи на межах адміністративно-територіальних утворень не видаляються повністю, а

Черлінка В. Р., Лобова О. В.

певною буферною смугою. Далі використовується алгоритм побудови предикаційних ґрунтових матеріалів на основі всебічного аналізу цифрової моделі рельєфу як в межах буферних зон, так і всіх необстежених ареалів. Така пропозиція може бути компромісом між набором існуючої інформації та її помилками (ґрунтознавчими, прив'язки, оцифрування та атрибутування), який на строго формалізованій математичній основі дозволяє використовувати ці карти

до часу проведення чергового раунду великомасштабних ґрунтових обстежень. З позитивних моментів такого підходу відмітимо використання нових низькобюджетних науково-методичних методів моделювання картографічних ґрунтових матеріалів, відносно невеликі часові та трудові витрати, можливість використовувати беспілотні літальні апарати та дистанційне зондування Землі для уточнення контурів ґрунтової ситуації.

Список використаних джерел

1. Ачасов А. Б., Тітенко Г. В., Курілов В. І. Дані дистанційного зондування як основа картографування ґрунтів: економічний аспект. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Екологія*. 2015. № 1104. Вип. 10. С. 60–66.

2. Cherlinka V. Using Geostatistics, DEM and Remote Sensing to Clarify Soil Cover Maps of Ukraine. *Soil Science Working for a Living: Applications of soil science to present-day problems* / Ed. by David Dent, Yuriy Dmytruk. Cham, Switzerland : Springer-Verlag GmbH, 2017. P. 89–100.

3. Канащ, О. П. Ґрунти – провідна складова земельних ресурсів. *Землеустрій і кадастр*. 2013. № 2. С. 68–76.

4. Черлінка В. Р. Морфометричні параметри рельєфу як базис для предикативного моделювання просторового

поширення ґрунтових відмін. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. зб. Харків : ТОВ «Смугаста типографія», 2017. Вип. 86. С. 5–16.

5. Черлінка В. Р. Варіації прогновної ефективності ґрунтових карт залежно від способів побудови навчальних вибірок предикативних алгоритмів. *Екологія та ноосферологія*. 2017. Т. 28, № 3-4. С. 55–71.

6. Черлінка В. Р. Вплив роздільної здатності цифрових моделей рельєфу на якість предикативної симуляції ґрунтового покриву. *Ґрунтознавство*. 2017. Т. 18, № 1-2. С. 79–95.

7. Landis J. R., Koch G. G. The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. 1977. Vol. 33, no. 1. P. 159–174.

8. Угода про позику між Україною та Міжнародним банком реконструкції та розвитку. Проект «Видача державних актів на право власності на землю у сільській

Черлінка В. Р., Лобова О. В.

місцевості та розвиток системи кадастру» від 17 жовтня 2003 року. Документ 996043. 2003. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/996_043/print 1534106400287110 (дата звернення: 15.8.2018).

9. Мартин А. Г. Проблеми державного земельного кадастру в Україні. *Землеустрій і кадастр*. 2011. № 3. С. 33–50.

10. USDA Natural Resources Conservation Service (NRCS). Web Soil Survey (WSS). 2018. URL: <https://websoilsurvey.sc.egov.usda.gov/App/WebSoilSurvey.aspx> (accessed: 5.05.2018).

11. U.S. Geological Survey. EarthExplorer. 2018. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov> (accessed: 5.05.2018).

12. Черлінка В. Р. Адаптація великомасштабних карт ґрунтів до їх практичного використання у ГІС. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Міжвід. тем. наук. зб. Харків : ТОВ «Смугаста типографія», 2015. Вип. 84. С. 20–28.

References

1. Achasov, A. B., Titenko, H. V., & Kurilov, V. I. (2015). Dani dystantsiinoho zonduvannia yak osnova kartohrafuvannia gruntiv: ekonomichniy aspekt. *Visnyk Kharkivskoho natsionalnoho universytetu imeni V. N. Karazina. Seriya: Ekolohiia*, (1104. – Vyp. 10), 60–66.

2. Cherlinka, V. (2017). Using Geostatistics, DEM and Remote Sensing to Clarify Soil Cover Maps of Ukraine. In Dent, D. and Dmytruk, Y., (Editors), *Soil Science Working for a Living: Applications of soil science to present-day problems*, chap. 7 (p. 89–

100). Springer-Verlag GmbH, Cham, Switzerland.

3. Kanash, O. P. (2013). Grunty – providna skladova zemelnykh resursiv. *Zemleustrii i kadastr*, 2, 68–76.

4. Cherlinka, V. R. (2017c). Morfometrychni parametry reliefu yak bazys dlia predykatyvnoho modeliuвання просторового poshyrennia gruntovykh vidmin. *Ahrokhimiia i gruntovoznavstvo. Mizhvid. tem. nauk. zb. Vyp. 86*, (p. 5–16). Kharkiv : TOV «Smugasta typohrafiia».

5. Cherlinka, V. R. (2017a). Variatsii prohnznoi efektyvnosti gruntovykh kart zalezhno vid sposobiv pobudovy navchalnykh vybirok predykatyvnykh alhorytmiv. *Ekolohiia ta noosferolohiia*, 28(3-4), 55–71.

6. Cherlinka, V. R. (2017b). Vplyv rozdilnoi zdatnosti tsyfrovnykh modelei reliefu na yakist predykatyvnoi symuliatsii gruntovoho pokryvu. *Gruntovoznavstvo*, 18(1-2), 79–95.

7. Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), 159–174.

8. Uhoda pro pozyku mizh Ukrainoiu ta Mizhnarodnym bankom rekonstruktsii ta rozvytku (2003). Proekt «Vydacha derzhavnykh aktiv na pravo vlasnosti na zemliu u silskii mistsevosti ta rozvytok systemy kadastru» vid 17 zhovtnia 2003 roku. Dokument 996043. Retrieved from http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/996_043/print 1534106400287110 (accessed: 15.8.2018)

9. Martyn, A. H. (2011). Problemy derzhavnoho zemelnogo kadastru v Ukraini. *Zemleustrii i*

Черлінка В. Р., Лобова О. В.

kadastr, 3, 33–50.

10. USDA Natural Resources Conservation Service (NRCS) (2018). Web Soil Survey (WSS). Retrieved from <https://websoilsurvey.sc.egov.usda.gov/App/WebSoilSurvey.aspx> (accessed: 5.05.2018).

11. U.S. Geological Survey (2018). EarthExplorer. Retrieved from

<https://earthexplorer.usgs.gov> (accessed: 5.05.2018)

12. Cherlinka, V. R. (2015). Adaptatsiia velykomasshtabnykh kart hruntiv do yikh praktychnoho vykorystannia u HiS. *Ahrokhimiia i gruntoznavstvo. Mizhvid. tem. nauk. zb. Vyp. 84* (p. 20–28). Kharkiv : TOV «Smuhasta typohrafiia».

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СОГЛАСОВАНИЮ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПОЧВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ГРАНИЦАХ АДМИНИСТРАТИВНО- ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЕДИНИЦ УКРАИНЫ

В. Г. Черлінка, О. В. Лобова

Аннотация. Рассмотрена текущая ситуация с почвенной картографической информацией и показано существование целого ряда проблемных моментов. Анализ возможных путей их решения определяется двумя основными направлениями, которые проанализированы вместе с их преимуществами и недостатками. Первый путь предусматривает современное крупномасштабное обследование почв на основе инновационных научно-методических подходов с использованием наземных обследований, беспилотных летательных аппаратов и дистанционного зондирования Земли. Кроме его несомненных преимуществ выявлено ряд существенных недостатков, которые заключаются в высоких временных и трудовых затратах и

соответствующих экономических. Учитывая отсутствие достаточного количества профессионального кадрового обеспечения, такой способ решения проблемы прогнозируемо не совсем реализуемый в ближайшей временной перспективе.

Предложено использовать второй возможный путь, суть которого заключается в коррекции существующих грунтовых картографических материалов на границах административно-территориальных единиц Украины на основе архивных материалов с использованием буферных зон и построении в их пределах прогнозных математических моделей почвенного покрова, которые также создаются и для ареалов где обследование до сих пор не проводилось. К числу его положительных моментов отнесем использование новых научно-методических методов моделирования картографических почвенных материалов, низкие временные и трудовые затраты, возможность использовать данные дистанционного зондирования для уточнения контуров.

Ключевые слова: почвенная

Черлінка В. Р., Лобова О. В.

карта, картограмма агропромышленных групп почв, обучающая выборка, симуляция, морфометрические параметры, ЦМР, предикативные алгоритмы, буферные зоны

**METHODOLOGICAL
APPROACHES TO
COORDINATION OF SOIL
CARTOGRAPHIC MATERIALS
ON THE BORDERS OF
ADMINISTRATIVE-
TERRITORIAL UNITS OF
UKRAINE**

V. R. Cherlinka, O. V. Lobova

Abstract. *The current situation with soil cartographic information is considered and the existence of a number of problem points is shown. Analysis of possible ways to solve them is determined by two main areas, which are analyzed along with their advantages and disadvantages. The first path involves modern large-scale soil surveys based on innovative scientific and methodological approaches using ground surveys, unmanned aerial vehicles and remote sensing of the Earth. In addition to its undoubted advantages, a number of*

significant shortcomings have been identified, which consist in high time and labor costs and corresponding economic ones. Given the lack of a sufficient number of professional staffing, this way of solving the problem is not predictably realized in the near future.

It is proposed to use the second possible path, the essence of which is to correct existing soil cartographic materials at the boundaries of administrative-territorial units of Ukraine based on archival materials using buffer zones and to build within their limits predictive mathematical models of soil cover, which are also created for areas where the survey has not yet been carried out. Among its positive aspects are the use of new scientific and methodological methods for modeling cartographic soil materials, low time and labor costs, the ability to use remote sensing data to refine the contours.

Keywords: *soil map, cartogram of agro-industrial groups of soils, training dataset, simulation, morphometric parameters, DEM, predicative algorithms, buffer zones*

**СТРУКТУРНО-МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ВРОЖАЮ СОРГО
ЗЕРНОВОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Л. І. СТОРОЖИК, доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, головний науковий співробітник лабораторії насіннєзнавства та насінництва буряків і біоенергетичних культур

E-mail: larisastorozhyk1501@gmail.com

А. Ю. БЛИЗНЮК, аспірант,

E-mail: andriyblyzniuk@gmail.com

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України,

Г. А. КУЛИК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри загального землеробства

Центральноукраїнський національний технічний університет

E-mail: Galina_7443@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.011>

Анотація. У статті висвітлено результати польових досліджень із гібридами та сортом сорго зернового щодо впливу агротехнологічних факторів: строків сівби та густоти стояння рослин на структурно-морфологічні показники якості врожаю культури. Якість рослинної продукції, що виробляється в аграрному виробництві, залежить у своїй більшості від агротехнічних факторів. А вирішальним чинником у підвищенні якісних властивостей зерна є весь комплекс агротехнічних заходів у агрофітоценозах, які повинні бути спрямовані на створення оптимальних умов росту самої рослини та формування зерна. Тому актуальним є об'єктивна агробіологічна оцінка сучасного гібридного та сортового складу зернового сорго, дослідження структурно-морфологічних показників врожайності культури в умовах Центрального Лісостепу України.

Мета досліджень – встановити величину структурно-морфологічних показників врожаю сорго зернового гібридів Лан 59 і Прайм та сорту Дніпровський 39 залежно від строків сівби та густоти стояння рослин культури в умовах Центрального Лісостепу України.

Досліди закладали методом розщеплених ділянок способом рендомізації в чотириразовій повторності, відповідно з методикою проведення польових досліджень з удосконалення елементів агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур. У дослідженнях використовували загальнонаукові (аналіз, синтез, спостереження, порівняння, вимірювання), спеціальні (польовий, лабораторний), математично-статистичні та розрахунково-порівняльні методи. У середньому за роки досліджень встановлено, що найбільший розмір (25 і 23 см) суцвіть був у гібридів сорго Лан 59 і Прайм, висіяного в

Сторожик Л. І., Близнюк А. Ю., Кулик Г. А.

ранній строк та за густоти стояння рослин 100 та 150 тис.шт./га, у сорту Дніпровський цей показник був на рівні 24 см. Загущення агрофітоценозу до 200 і 250 тис.шт./га зменшувало довжину волоті в гібридів та сорту в середньому на 5-6 см.

За другого строку сівби значення показників довжини суцвіття були майже ідентичні й не суттєво відрізнялись від показників першого строку сівби. Зниження запасів ґрунтової вологи, яке відбулося за третього строку сівби суттєво вплинуло на довжину суцвіття сорго. За густоти стояння рослин 100 та 150 тис.шт./га довжина волоті гібридів Лан 59 і Прайм була у межах 22-23 см, у сорту Дніпровський 39 – 19 см. Збільшення густоти стояння рослин сорго до 220-250 тис.шт./га суттєво знижувало довжину суцвіття в гібридів до 17 – 20 см, у сорту – 15 см. Маса зерна, сформованого в одному суцвітті сорго зернового суттєво залежала від умов, що були зумовлені різною густотою стояння рослин і строками проведення сівби культури. Найбільшою вона була як у гібридів сорго зернового Лан 59 і Прайм, так і в сорту Дніпровський 39 за сівби в перший строк та за густоти стояння рослин 100 та 150 тис.шт./га й досягала 32,0-56,1 та 41,1-44,4 г відповідно. Збільшенням

густоти рослин сорго до 220–250 тис.шт./га встановлено зниження маси зерна у волоті гібридів на 17,8–45,6% та на 40% у сорту. За другого та третього строків сівби дана тенденція зберігалась.

Маса 1000 насінин сорго зернового в гібридів Лан 59 і Прайм коливалася в межах 16,1-22,4 г, у сорту Дніпровський 39– 16,7-19,6 г за розрідженої густоти стояння рослин та першого строку сівби. За густоти стояння рослин 220–250 тис.шт./га маса 1000 насінин знижувалась і досягала 15,3–18,2 г у гібридів та 16,5–17,9 г у сорту.

Загущення агроценозу за обома наступними строками сівби істотно погіршувало умови вегетації культури (низька вологозабезпеченість), що негативно позначалося на значених показниках маси зерна в 1 волоті та масі 1000 насінин.

Результатами наукових досліджень встановлено, що строки сівби та густота стояння рослин агрофітоценозу сорго зернового суттєво впливали на величину структурно-морфологічних показників врожаю культури і вони є різними для іншої ґрунтово-кліматичної зони вирощування.

Ключові слова: сорго зернове, строки сівби, густота стояння, довжина волоті, маса зерна та 1000 насінин

Актуальність. Формування високопродуктивних фітоценозів сорго – складний багатогранний процес закономірних змін росту й розвитку рослин, у якому бере участь велика кількість екзогенних і

ендогенних чинників, які відображають рівень розкриття генетичного потенціалу продуктивності рослин.

Одним із визначальних критеріїв одержання високих врожаїв сорго

Сторожик Л. І., Близнюк А. Ю., Кулик Г. А.

зернового за дотримання та своєчасного виконання технологічних заходів є добір сортів і гібридів із високим потенціалом врожайності та підвищеною адаптивністю до несприятливих абіотичних факторів зони вирощування. Вирощування сучасних районованих гібридів в агрокліматичній зоні призводить до максимальної реалізації їх генетичного потенціалу продуктивності [1, 2]. Найважливішим чинником сучасної технології вирощування й отримання високих врожаїв зерна сорго є використання для сівби високоякісного насіннєвого матеріалу, що дозволяє підвищити продуктивність культури з гектара на 40–60 % [3]. Слід зазначити, що якість рослинної сировини, що виробляється в сільському господарстві, залежить у своїй більшості від агротехнічних факторів. Вирішальним чинником у підвищенні якісних властивостей зерна є весь комплекс агротехнічних заходів у посівах, які повинні бути спрямовані на створення оптимальних умов росту самої рослини та формування зерна. Тому актуальним є об'єктивна агробіологічна оцінка сучасного гібридного та сортового складу зернового сорго, дослідження структурно-морфологічних показників врожайності культури в

умовах Центрального Лісостепу України.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відомо, що оптимізація елементів технології вирощування сільськогосподарських культур, у тому числі й сорго зернового, можна впливати на формування елементів структури його урожаю й цим самим отримувати високу і сталу продукцію [1]. До елементів структури урожаю сорго зернового належать такі показники як, величина волотей, кількість зерен у волоті, маса зерна у волоті та маса 1000 насінин [4]. Маса 1000 зерен є важливим показником якості насіннєвого матеріалу. Великі насінини дають більш потужні й більш продуктивні рослини. Маса окремих зерен однієї й тієї ж культури коливається у великих межах залежно від сорту, агрокліматичних умов року врожаю, району зростання, ступеня виповненості і т. ін. Серед ярих зернових культур (кукурудза, ярий ячмінь,) сорго має найдрібніше насіння, а його гібриди й сорти значно різняться за масою 1000 насінин. З огляду на здатність сорго до інтенсивного кущення, слід користуватися не ваговою нормою висіву, а бажаною густотою стояння рослин на 1 га[5].

Мінливість погодних умов під час формування та наливання зерна, а також різна тривалість фенологічних фаз розвитку рослин значною мірою можуть впливати й

Сторожик Л. І., Близнюк А. Ю., Кулик Г. А.

на якісні показники вирощуваної продукції [6]. Результатами попередніх наукових досліджень встановлено, що строки сівби та густота стояння рослин агрофітоценозу сорго зернового суттєво впливають на величину структурно-морфологічних показників врожаю і є різними для тієї чи іншої ґрунтово-кліматичної зони вирощування. Так науковцями степової зони України встановлено, що сорго зернове слід висівати за температури ґрунту на глибині 10 см досягне 11–14 °С. Сівба сорго, яка проведена пізніше цього строку призводить до зменшення маси 1000 насінин та урожаю культури [7, 8].

На формування продуктивності сорго зернового впливають також і способи сівби, густота стояння рослин та відстань між рослинами в рядку. Зменшення ширини міжрядь, як зазначають інші дослідники, спричиняє зменшення маси 1000 насінин, маси зерна з волоті [5, 9, 10].

Мета досліджень – встановити величину структурно-морфологічних показників врожаю сорго зернового гібридів Лан 59 і Прайм та сорту Дніпровський 39 залежно від строків сівби та густоти стояння рослин культури в умовах Центрального Лісостепу України

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили у 2016–2018 рр. у зоні нестійкого зволоження в умовах Білоцерківської дослідно-селекційної станції

Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем типовий, глибокий, мало гумусний, крупно пілувато-середньосуглинковий. За потужністю гумусового горизонту ґрунти класифікуються, як глибокі, а за вмістом гумусу у верхньому горизонті – віднесені до малогумусних. Попередник – соя рання (2016 р.), ячмінь (2017 р.), пшениця (2018 р.).

Об'єктом дослідження було сорго зернове (*Sorghum bicolor* (L.) Moench): гібрид середньостиглий Лан 59 і сорт ранньостиглий Дніпровський 39 (оригіатор – Інститут сільського господарства степової зони НААН України, Синельниківська селекційно-дослідна станція) та ультраранній гібрид Прайм (оригіатор – Nuseed).

Агротехніка вирощування культури відповідала технології, прийнятій для зони Лісостепу, окрім факторів, що вивчали. Висівали сорго зернове сівалкою трактора ССТ-12Б із міжряддями 45 см у три строки сівби: І строк (t ґрунту на глибині 10 см +10...+12°C); ІІ строк (t ґрунту на глибині 10 см +13...+15°C (оптимальний)); ІІІ строк (t ґрунту на глибині 10 см +16...+18°C). Норма висіву насіння – 8-12 кг/га. Густота стояння рослин сорго 100, 150, 200 та 250 тис. шт./га.

Досліди закладали методом систематичних повторювань: у

Сторожик Л. І., Близнюк А. Ю., Кулик Г. А.

кожному повторенні варіанти розміщували по ділянках послідовно [11]. Площа посівної ділянки – 50 м² облікової – 25 м². Повторність досліду – чотириразова.

У процесі досліджень застосовували загальнонаукові методики. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин сорго проводили за Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур [12]. Початок кожної фази росту й розвитку встановлювали після її настання у 10 % рослин, повну – у 75 % рослин.

Статистичний аналіз експериментальних даних виконували за допомогою пакета прикладних програм Statistica 6.0 [13].

Результати досліджень.

Швидкість росту й розвитку рослин мають пряму залежність за кількістю доступної вологи та температурних режимом, тому безпосередньо залежать від строків сівби. Від біологічно правильного встановлення строків сівби сорго зернового залежить створення оптимальних умов для проходження всіх етапів органогенезу даної культури. Найбільш важливе значення на початкових етапах росту й розвитку рослин має оптимальне поєднання факторів життя рослин сорго: вологість ґрунту й температура. Оптимальні строки сівби здатні

вплинути не тільки на високий урожай зерна, але й на краще співвідношення росту та розвитку вегетативних та генеративних частин рослин. За першого строку сівби за температури +10...+12° С запаси продуктивної вологи в шарі 0–20 см по роках досліджень коливалися від 39,7 до 46,1 мм, за другого строку сівби (+13...+15° С) та за третього (+16...+18°С) ці показники були дещо нижчими – від 32,8 до 43,9 мм, та 25,4 – 29,5 мм відповідно.

Аналіз проведений за роки досліджень констатує, що показник довжини волоті рослин сорго напряду залежав як від генетичних особливостей гібридів та сорту, так і від густоти стояння рослин та строків сівби культури (табл1).

Встановлено, що середній розмір суцвіть гібридів сорго Лан 59 і Прайм, висіяного в ранній строк та за густоти стояння рослин 100 та 150 тис.шт./га досягав у середньому 25 і 23 см відповідно, у сорту Дніпровський 39 цей показник був на рівні 24 см. Загущення агрофітоценозу до 200 і 250 тис.шт./га зменшувало довжину волоті в гібридів та сорту в середньому на 5-6 см. За другого строку сівби значення показників довжини суцвіття були майже ідентичні й не суттєво відрізнялись від показників першого строку сівби. Підвищення температури з часом (третій строк сівби) впливало на подальший розвиток рослин сорго.

Сторожик Л. І., Близнюк А. Ю., Кулик Г. А.

Зниження запасів ґрунтової вологи суттєво вплинуло на довжину суцвіття сорго. Так, за густоти стояння рослин 100 та 150 тис.шт./га значення довжини волоті гібридів Лан 59 і Прайм було в межах 22–23

см, у сорту Дніпровський 39 – 19 см. Зі збільшенням густоти стояння рослин сорго до 200 – 250 тис.шт./га довжина суцвіття суттєво знизилась і досягала в гібридів 17 – 20 см, у сорту всього 15 см.

1. Довжина волоті гібридів сорго зернового залежновід строків сівби й густоти стояння рослин, см, Білоцерківська ДСС, 2016–2018 рр.

Гібрид, сорт (фактор А)	Строк сівби (t° С грунту) (фактор В)	Густота стояння рослин тис.шт./м (фактор С)			
		100	150	200	250
Лан 59	+10...+12	27	24	22	21
	+13...+15	27	24	21	20
	+16...+18	22	23	20	18
Дніпровський 39	+10...+12	25	24	21	19
	+13...+15	24	23	21	18
	+16...+18	19	19	18	15
Прайм	+10...+12	23	23	20	17
	+13...+15	23	23	20	17
	+16...+18	23	23	20	17
НіР _{0,05}	А	3,76			
	В	3,34			
	С	2,53			

Спостереження за вегетацією культури досліджуваних гібридів та сорту свідчить про те, що в умовах даної агрокліматичної зони рослини сорго реагують на елементи застосованої технології, й окрім того, строки сівби та густота стояння рослин є головним агротехнічним фактором для реалізації їх біологічного потенціалу культури.

Встановлено, що маса зерна, сформованого в одному суцвітті сорго зернового суттєво залежала від умов, що були зумовлені різною густотою стояння рослин і строками проведення сівби культури (табл.2). Так, найбільшою вона виявилась як у гібридів сорго зернового Лан 59 і Прайм, так і в сорту Дніпровський 39 за сівби в перший строк та за густоти

Сторожик Л. І., Близнюк А. Ю., Кулик Г. А.

стояння рослин 100 та 150 тис.шт./га й досягала 32,0-56,1 та 41,1-44,4 г відповідно. Зі збільшення стеблестою рослин сорго до 200-250 тис.шт./га встановлено зниження маси зерна у волоті на 17,8-45,6 % у гібридів та на 40 % у сорту. За другого та третього строків сівби дана тенденція зберігалась.

Аналіз результатів досліджень показав, що маса зерна за густоти стояння рослин 100 та 150 тис.шт./га.

у гібридів знизилась у середньому на 51,3-58,8 %, у сорту на 60 %, порівняно з першим строком сівби; за густоти стояння рослин 200-250 тис.шт./га розбіжність показників маси була в межах 3-5 %.

Маса 1000 зерен характеризує кінцевий результат взаємодії генотипу та зазначених агротехнологічних факторів у процесі онтогенетичного становлення продуктивності.

2. Маса зерна в 1 волоті та 1000 насінин гібридів сорго зернового залежно від строків сівби й густоти стояння рослин, Білоцерківська ДСС, 2016–2018 рр.

Гібрид, сорт (фактор А)	Строк сівби (t° С грунту) (фактор В)	Густота стояння рослин тис.шт./м (фактор С)							
		100		150		200		250	
		Маса, г							
		зерна	1000 насінин	зерна	1000 насінин	зерна	1000 насінин	зерна	1000 насінин
Лан 59	+10...+12	56,1	22,4	47,3	20,1	27,3	18,2	22,2	17,0
	+13...+15	27,3	19,8	22,1	18,0	27,1	17,9	21,7	17,8
	+16...+18	23,1	17,5	20,4	17,5	23,0	17,5	18,3	17,4
Дніпров- ський 39	+10...+12	44,0	18,8	41,1	18,5	26,5	17,9	19,0	16,5
	+13...+15	19,2	18,3	24,5	16,8	26,2	16,7	23,3	15,9
	+16...+18	15,6	19,6	16,7	18,8	21,4	16,2	18,6	15,6
Прайм	+10...+12	32,0	16,1	32,1	16,1	26,3	16,0	17,4	15,3
	+13...+15	18,7	16,3	24,9	16,0	26,6	15,9	16,5	15,1
	+16...+18	14,5	17,1	19,2	16,3	21,8	16,4	14,9	16,5
НіР _{0,05, г} маси зерна у волоті	А	8,21–10,37			НіР _{0,05, г} маса 100 насінин	А	3,97–6,11		
	В	4,21–6,22				В	1,88–2,59		
	С	14,98–18,78				С	2,61–3,77		

Так, за результатами наших досліджень маса 1000 насінин сорго зернового в гібридів Лан 59 і Прайм коливалася в межах 16,1–22,4 г, у сорту Дніпровський 39 – 16,7–19,6 г за розрідженої густоти стояння рослин та першого строку сівби. За густоти стояння рослин 200–250 тис.шт./га маса 1000 насінин дещо знижувалась і досягала 15,3–18,2 г у гібридів та 16,5–17,9 г у сорту.

Слід відмітити, що за раннього строку сівби (температура ґрунту +10...+12° С) зерно сорго на час збирання урожаю є більш виповненим, порівняно з більш пізнішими строками сівби.

Загущення агроценозу за обома строками сівби істотно погіршувало умови вегетації культури (низька вологозабезпеченість), що негативно позначалося на значених показниках маси зерна в 1 волоті та масі 1000 насінин.

Висновки

1. Максимальні значення довжини суцвіття сорго за густоти стояння рослин 100–150 тис.шт./га встановлено в гібриду Лан 59 від 27 см за раннього строку сівби й до 23 см за пізнього, у сорту Дніпровський 39 – 25–19 відповідно, у гібрида 'Прайм' довжина волоті за трьох строків сівби була на рівні 23 см. Загущення агрофітоценозу сорго зернового до 200–250 тис.шт./га спричиняло зниження висоти волоті в середньому до 5 см за трьох строків сівби.

2. Маса зерна в одному суцвітті сорго зернового суттєво залежала від різної густотою стояння рослин і строками проведення сівби культури. Найбільших показників вона досягла в гібридів Лан 59 і Прайм і в сорту Дніпровський 39 за сівби в перший строк та за густоти стояння рослин 100 та 150 тис.шт./га й була в межах 32,0–56,1 та 41,1–44,4 г відповідно. Зі збільшення густоти стояння рослин сорго до 200–250 тис.шт./га встановлено зниження маси зерна у волоті на 17,8 –45,6 % у гібридів та на 40 % у сорту. За другого та третього строків сівби дана тенденція зберігалась.

3. За роки проведення досліджень відмічена стала закономірність істотного зменшення маси 1000 зерен гібридів та сорту, що вивчалися, зі збільшенням загущеності стеблостою як за раннього, так і пізнього строків сівби культури. Це свідчить про значний вплив зазначених агротехнологічних факторів на посівні якості насіння (енергія проростання), так і, комплекс сумісних властивостей культури відносно несприятливих абіотичних і біотичних факторів агрофітоценозу (можливість засвоювати лімітовані запаси вологи на момент проростання, скоростиглість, здатність витримувати повітряну та ґрунтову посуху конкурентна здатність).

Список використаних джерел

1. Безручко О. І., Джулай Н. П. Поповнення ринку сортів рослин України: сорго звичайне (двокольорове) (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.). *Plant Varieties Studying and Protection*. 2012. № 3. С. 45–51. doi: 10.21498/2518–1017.3(17).2012.58830
2. Большаков А. З., Коломиец Н. Я. Сорго: от селекции к технологии. Ростов-на-Дону: Ростиздат, 2003. 112 с.
3. Черенков А. В., Черчель В. Ю., Шевченко М. С. та ін. Каталог сортів та гібридів Інституту сільського господарства степової зони НААН України. Дніпропетровськ, 2013. 104 с.
4. Єщенко В. О., Копитко П. Г., Опришко В. П., Костогриз П. В. Основи наукових досліджень в агрономії. Київ: Дія, 2005. 288 с.
5. Малиновская Е. В., Гулов Я. А. Влияние плотности посева и межгенотипической конкуренции на продуктивность зернового сорго. *Кукуруза и сорго*. 2006. № 2. С. 23–24.
6. Макаров Л. Х. Соргові культури. Херсон: Айлант, 2006. 264 с.
7. Бойко М. О. Вплив густоти посіву та строків сівби на продуктивність гібридів сорго зернового в умовах Півдня України. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2016. Вип. 3. С. 96–104.
8. Бойко М. О. Перспективи виробництва сорго зернового на Півдні України. *Moderns scientific researches and developments: theoretical value and practical results – 2016: materials of Int. Sci. & Pract. Conf.* (Bratislava, 15–18 March 2016). Kyiv: LLC «NVP» Interservice», 2016. P. 23–24.
9. Гурский Н. А. Эффективность возделывания сорго в ОАО «Сорго». *Зерновые и кормовые культуры (селекция, семеноводство, технология возделывания)*. Зерноград, 2000. С. 6–8.
10. Коломиец Н. Я. Интенсивность начального роста сорго – важный селекционный признак. *Селекция и семеноводство*. 2003. № 2. С. 25–27.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
12. Методика державного сортопробування сільськогосподарських культур. Вип. 2: Зернові, круп'яні та зернобобові культури / за ред. В. В. Волкодава. Київ: Алефа, 2001. 65 с.
13. Ермантраут Е. Р., Присяжнюк О. І., Шевченко І. Л. Статистичний аналіз агрономічних дослідних даних у пакеті STATISTICA 6.0. Київ: ПоліграфКонсалтинг, 2007. 55 с.

References

1. Bezruchko, O. I., Dzhulai, N. P. (2012). Popovnennia rynku sortiv roslyn Ukrainy: sorho zvychaine (dvokolorove) (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) [Market of varieties in Ukraine: sorghum vulgaris, bicolor (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.)]. *Plant Varieties Studying and Protection*, 3, 45–51. doi: 10.21498/2518–1017.3(17).2012.58830
2. Bol'shakov, A. Z., Kolomiets, N. Ya. (2003). Sorgo: ot selektsii k tekhnologii [Sorghum: from breeding to

Сторожик Л. І., Близнюк А. Ю., Кулик Г. А.

technology]. Rostov-na-Donu: Rostizdat, 112.

3. Cherenkov, A. V., Cherchel, V. Yu., Shevchenko, M. S., Fedorenko, E. M., Bodenko, N. A., Dziubetskyi, B. V.,... Kostiva, T. H. (2013) Kataloh sortiv ta hibrydiv Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy [Catalog of varieties and hybrids of the Institute of Agriculture of the Steppe Zone of the National Academy of Sciences of Ukraine]. Dnipropetrovsk: N.p., 104.

4. Yeshchenko, V. O., Kopytko, P. H., Opryshko, V. P., Kostohryz, P. V. (2005). Osnovy naukovykh doslidzhen v ahronomii [Basic research in agronomy]. Kyiv: Diia, 288.

5. Malinovskaya E. V., Gulov Ya. A. (2006). Vliyanie plotnosti poseva i mezhgenotipicheskoy konkurentsii na produktivnost' zernovogo sorgo [Influence of seeding density and intergenotypic rivalry on grain sorghum productivity]. *Corn and Sorghum*, 2, 23–24.

6. Makarov, L. Kh. (2006). Sorhovi kultury [Sorghum Crops]. Kherson: Ailant, 264.

7. Boiko, M. O. (2016). Vplyv hustoty posivu ta strokiv sivby na produktyvnist hibrydiv sorho zernovoho v umovakh Pivdnia Ukrainy [Influence of sowing density and timing of sowing on productivity of hybrids of grain sorghum in the conditions of the South of Ukraine]. *Ukrainian Black Sea region Agrarian Science*, 3, 96–104.

8. Boiko, M. O. (2016). Perspektyvy vyrobnytstva sorho zernovoho na Pivdni Ukrainy [Production perspectives of grain sorghum in the south of Ukraine]. In *Modern scientific researches and developments: theoretical value and*

practical results – 2016: materials of Int. Sci. & Pract. Conf. (pp. 23–24). March 15–18, 2016, Bratislava, Slovak Republik.

5. Gurskiy, H. A. (2000). Effektivnost' vozdeleyvaniya sorgo v OAO «Sorgo» [Efficiency of sorghum cultivation in JSC «Sorghum»]. In *Zernovye i kormovye kul'tury (selektsiya, semenovodstvo, tekhnologiya vozdeleyvaniya)* [Grain and fodder crops: breeding, seed production, cultivation technology] (pp. 6–8). Zernograd: N.p.

10. Kolomiets, N. Ya. (2003). Intensivnost' nachal'nogo rosta sorgo – vazhnyy selektsionnyy priznak [The intensity of the initial growth of sorghum – an important selection feature]. *Plant Breeding and Seed Production*, 2, 25–27.

11. Dospekhov, B. A. (1985). *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Methods of field experiment (with the basics of statistical processing of research results)]. (5th ed., rev.). Moscow: Agropromizdat, 351.

12. Volkodav, V. V. (Ed.). (2001). *Metodyka derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur. Vyp. 2. Zernovi, krupiani ta zernobobovi kultury* [The method of state variety testing of agricultural crops. Vol. 2. Grain, cereals and leguminous plants]. Kyiv: Alefa, 65.

13. Ermantraut, E. R., Prysiazhniuk, O. I., Shevchenko, I. L. (2007). *Statystychnyi analiz ahronomichnykh doslidnykh danykh v paketi STATISTICA 6.0* [Statistical analysis of agronomic study data in the Statistica 6.0 software suite]. Kyiv: PolihrafKonsaltnh, 55.

STRUCTURAL-MORPHOLOGICAL INDICATORS OF GRAIN SORGHUM YIELD IN THE CONDITIONS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE

L. I. Storozhyk, A. Yu. Blyzniuk,
G. A. Kulyk

Abstract. The results of the field research with hybrids and a grain sorghum cultivar as to the effect of agro-technological factors – sowing terms and close stand on structural-morphological indicators of the quality of the crop yield – were covered in the paper. The quality of crop output, produced in agriculture, depends mostly on the factors of farm practices. A decisive factor in enhancing quality properties of grain is a whole complex of farm practices in agrophytocoenoses which have to be used for the creation of optimal conditions of the growth of a plant itself and grain formation. So it is relevant to have an objective agro-biological estimation of a current hybrid and varietal composition of grain sorghum, the study of structural-morphological indicators of the crop yield capacity in the conditions of the Central Forest-steppe zone of Ukraine.

The purpose of the research is to determine the scope of structural-morphological indicators of grain sorghum yield, hybrids «Lan 59» and «Prime» and cultivar «Dniprovskyi 39», depending on sowing terms and stand density of plants in the conditions of the Central Forest-steppe zone of Ukraine.

The experiments were laid down with the method of splitting plots and randomization in a fourfold replication according to the methodology of carrying out field trials aimed at improving the elements of farm

practices used for agricultural crop cultivation. The following methods were used in the research: general scientific methods (analysis, synthesis, observation, comparison, measurement), special methods (field, laboratory), mathematic-statistic and calculation-comparison methods. Within the years of the research, on the average, it was established that sorghum hybrids «Lan 95» and «Prime», sown at an early term and stand density 100 and 150 th pieces/ha, had the largest size of panicle (25 and 23 cm), this indicator was at the level of 24 cm for cultivar «Dniprovskyi 39». The thickening of agrophytocoenosis up to 200 and 250 th pieces/ha decreased the length of panicle in hybrids and the cultivar by 5–6 cm on the average.

At the second term of sowing the indicators of a panicle length were almost identical and did not differ much from those of the first sowing term. The reduction of the soil moisture reserves at the third sowing term affected the panicle length of sorghum considerably. When the stand density was 100 and 150 th pieces/ha, the panicle length was 22–23 cm in hybrids «Lan 59» and «Prime», and 19 cm in cultivar «Dniprovskyi 39». The stand density increase of sorghum up to 220–250 th pieces/ha reduced the panicle length to 17–20 cm in hybrids and to 15 cm in the cultivar. The grain mass, formed in one panicle of grain sorghum, depended greatly on the conditions of different stand density of plants and sowing terms of the crop. It was the largest for both grain sorghum hybrids «Lan 59», «Prime» and cultivar «Dniprovskyi 39» at the first sowing term and stand density 100 and 150 th pieces/ha, namely 32.0–56.1 and 41.1–44.4 g,

Сторожик Л. І., Близнюк А. Ю., Кулик Г. А.

respectively. The stand density increase of sorghum up to 220–250 th pieces/ha resulted in the decrease of grain mass in hybrid panicle by 17.8–45.6 % and that of the cultivar – by 40 %. This tendency was not recorded at the second and third sowing terms.

The mass of 1000 seeds in grain sorghum hybrid «Lan» and «Prime» ranged within 16.1–22.4 g, and that of cultivar «Dniprovskyi 39» was 16.7–19.6 g at a thinner stand density and the first sowing term. When the stand density of the plants was 220–250 th pieces/ha the mass of 1000 seeds decreased and amounted to 15.3–18.2 g in hybrids and 16.–17.9 g in the cultivar.

The thickening of agrocoenosis at both (second and third) sowing terms worsened the vegetation conditions of the crop considerably (low moisture supply), which had a negative effect on the indicators of grain mass in one panicle and the mass of 1000 seeds.

The results of the research have proved that sowing terms and stand density of grain sorghum agrophytocoenosis have a serious impact on the scope of structural-morphological indicators of the crop yield, and they are different for another soil-climatic zone of cultivation.

Key words: grain sorghum, sowing terms, stand density, panicle length, grain mass and mass of 1000 seeds

**МІКРОБІОЛОГІЧНА АКТИВНІСТЬ РИЗОСФЕРИ ПШЕНИЦІ ПОЛБИ
ЗВИЧАЙНОЇ ЗА РОЗДІЛЬНОГО ТА ІНТЕГРОВАНОГО
ЗАСТОСУВАННЯ ГЕРБІЦИДУ ПРИМА ФОРТЕ 195 І РЕГУЛЯТОРА
РОСТУ РОСЛИН ВУКСАЛ БІО VITA**

В. П. КАРПЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, професор, проректор з наукової та інноваційної діяльності

С. В. ПАВЛИШИН, аспірант*

Уманський національний університет садівництва

E-mail: unuh1844@gmail.com; psvuman@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.012>

Анотація. Досліджено вплив різних норм гербіциду Пріма Форте 195 (0,5; 0,6 і 0,7 л/га) і регулятора росту рослин Вуксал БІО Vita (1,0 л/т — передпосівна обробка насіння; 1,0 л/га — посихове внесення) на проходження мікробіологічних процесів у ґрунті в посівах пшениці полби звичайної. Найкращі умови для розвитку ґрунтової мікробіоти в посівах полби формуються за використання гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5 – 0,6 л/га сумісно з регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же регулятором росту в нормі 1,0 л/т, де показники загальної чисельності мікроорганізмів, мікроміцетів і азотобактера в середньому зростали на 33 – 38 %, 33

– 39 % і 2 – 5 % відповідно. За підвищення норми внесення гербіциду Пріма Форте 195 розвиток загальної чисельності мікроорганізмів, мікроміцетів і азотобактера, у порівнянні з меншими нормами, значно знижувався, особливо на початкових етапах дії гербіциду.

За внесення гербіциду Пріма Форте 195 у суміші із РРР Вуксал БІО Vita негативна дія ксенобіотики на мікробіоту ризосфери полби послаблюється, зокрема вона мінімізується за подвійного використання РРР (обробка посівів + обробка насіння перед сівбою).

Ключові слова: мікроорганізми, мікроміцети, азотобактер, гербіцид, регулятор росту рослин, пшениця полба звичайна

Постановка проблеми. Ґрунт є головним джерелом біологічного різноманіття живих організмів, а мікроорганізми, як його основний генофонд, визначають родючість ґрунту та відіграють важливе функціональне значення в кругообігу речовин і енергії [1]. Сучасні

технології вирощування сільськогосподарських культур напряду впливають на життєдіяльність мікроорганізмів, особливо це простежується на прикладі застосування хімічних сполук гербіцидної дії, які можуть мати у відношенні мікробіоти

* Науковий керівник - доктор сільськогосподарських наук, професор В. П. Карпенко

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

негативне значення. Тому, під час вибору захисних заходів хімічного спрямування важливо знати їх вплив на життєдіяльність агрономічно цінних мікроорганізмів [2, 3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Ризосфера ґрунту — зона активної взаємодії рослин і мікроорганізмів, у якій відбувається обмін молекулярними метаболітами. Біологічно активні речовини (флавоноїди, лектини, сапоніни, гормони, амінокислоти, цукри та ін.), що накопичуються в ризосфері рослин, визначають розвиток і функціональну активність ґрунтових мікроорганізмів [4 – 9]. Відомо, що біологічні властивості ґрунтів безпосередньо залежать від біорізноманіття ґрунтових мікроорганізмів та функціонування різних еколого-трофічних груп [10, 11], а тому мікроорганізми можуть проявляти себе в якості індикатора родючості ґрунтів [12].

В останні роки вченими здійснюється моделювання основних чинників сучасного екологічного стану агросфери України в рамках концепції екологічного функціонування біорізноманіття, що дозволяє обґрунтувати зв'язок між збіднілим агробіорізноманіттям, проблемами екології та сільськогосподарського виробництва. Ґрунтова мікробіота характеризується вибірковою чутливістю до ксенобіотиків, у тому числі й до гербіцидів. Хімічні

обробки гербіцидами здебільшого призводять до загибелі чутливих до певних препаратів видів мікроорганізмів, що може зумовлювати порушення стану рівноваги ґрунтової екосистеми і звуження спектра мікробіологічної активності. Закордонними й вітчизняними вченими встановлено, що характер дії гербіцидів на ґрунтові мікроорганізми залежить від низки чинників: норм і хімічних властивостей препаратів, строків їхнього внесення, ґрунтово-кліматичних умов тощо [13 – 15].

Мета статті — з'ясування впливу різних норм гербіциду Пріма Форте 195, внесених окремо і в бакових сумішах із регулятором росту рослин (PPP) Вуксал БІО Vita без і по фоні обробки перед сівбою насіння цим же PPP, на зміни активності основних груп ґрунтової мікробіоти посівів пшениці полби звичайної.

Методика досліджень. Предметом дослідження слугували рослини пшениці полби звичайної (*Triticum dicoccum* (Schrank) Schuebl.) сорту Голіковська, гербіцид Пріма Форте 195, с.е. (діючі речовини — флорасулам 5 г/л, амінопіралід 10 г/л, 2-етилгексиловий ефір 2,4-Д 180 г/л), регулятор росту рослин Вуксал БІО Vita (діюча речовина — витяжка з морських водоростей *Ascophyllum nodosum*, азот (N) – 52 г/л, марганець (Mn) – 38 г/л, сірка (S) – 29 г/л, залізо

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

(Fe) – 6,4 г/л, цинк (Zn) – 6,4 г/л) [16, 17]

Досліди виконували в триразовому повторенні в польових умовах НВВ Уманського НУС упродовж 2017 – 2018 рр. за схемою: без застосування препаратів (контроль I), без застосування препаратів + ручні прополювання упродовж вегетації (контроль II), Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га роздільно й сумісно з Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/га, внесені окремо і на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita 1,0 л/т. Детальну схему досліду наведено в таблиці. Внесення препаратів виконували у фазу повного кущіння пшениці полби звичайної з витратою робочого розчину 200 л/га. Зразки ризосферного ґрунту для мікробіологічних аналізів відбирали з прикореневої зони рослин на 10 і на 25 добу після внесення препаратів. Стан ризосферної мікробіоти за дії препаратів оцінювали за загальною чисельністю мікроорганізмів, мікроміцетів і азотобактера, шляхом висіву ґрунтової суспензії на відповідні агаризовані середовища — м'ясо-пептонний агар (МПА) — для загальної чисельності мікроорганізмів, середовище Чапека — для мікроміцетів, *Azotobacter* — на безазотистому живильному середовищі Ешбі за обростанням колоніями ґрунтових грудочок [18]. Чисельність мікроорганізмів

виражали в колонієутворюючих одиницях (КУО) в 1 г абсолютно сухого ґрунту [19]. Статистичний аналіз одержаних результатів досліджень проводили методом дисперсійного аналізу [20] з використанням Microsoft Office Excel.

Основні результати дослідження. У результаті проведених досліджень встановлено, що чисельність мікроорганізмів у ризосфері полби залежала від комбінування різних норм застосування гербіциду з РРР (внесення по сходах й обробка насіння перед сівбою) (табл. 1). Так, у варіантах із використанням Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га перевищення показників загальної чисельності мікроорганізмів відносно контролю I складало 14; 11 і 9 % — на 10 добу та 7; 13 і 9 % — на 25 добу. За використання РРР Вуксал БІО Vita перевищення складало 5 % — на 10 добу і 2 % — на 25 добу. За сумісного застосування Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га із Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га показники чисельності мікроорганізмів перевищували контрольні (I) на 10 добу — 21; 23 і 17 %, на 25 добу — на 22, 31 і 24 %.

1. Мікробіологічна активність ризосфери пшениці полби звичайної за дії різних норм гербіциду Пріма Форте 195 й PPP Вуксал БІО Vita (середнє за 2017–2018 рр.)

Варіант досліджу	10 доба			25 доба		
	Мікроорганізм и, тис. шт	Мікроміцети, тис. шт.	<i>Azotobacter</i> — обросло грудочок	Мікроорганізми, тис. шт	Мікроміцети, тис. шт.	<i>Azotobacter</i> — обросло грудочок
	КУО на 1г сухого ґрунту	КУО на 1г сухого ґрунту	шт.	КУО на 1г сухого ґрунту	КУО на 1г сухого ґрунту	шт.
1	2	3	4	5	6	7
Без застосування препаратів (контроль I)	995	449	46	968	436	49
Без застосування препаратів + ручні прополювання (контроль II)	1119	461	48	1020	484	50
Пріма Форте 0,5 л/га	1134	522	42	1032	514	50
Пріма Форте 0,6 л/га	1104	531	40	1094	523	50
Пріма Форте 0,7 л/га	1081	502	35	1053	510	48
Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1045	496	48	987	476	50
Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1204	559	45	1179	554	50

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7
Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1224	586	43	1263	562	50
Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1164	576	39	1201	545	49
Вуксал БІО Vita 1 л/т - обробка насіння (фон)	1063	468	49	1041	457	50
Фон + ручні прополювання	1136	500	50	1054	497	50
Фон + Пріма Форте 0,5 л/га	1284	530	45	1076	515	50
Фон + Пріма Форте 0,6 л/га	1323	542	44	1115	532	50
Фон + Пріма Форте 0,7 л/га	1244	536	40	1101	508	49
Фон + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1085	509	50	1038	497	50
Фон + Пріма Форте 0,5 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1307	607	47	1307	571	50
Фон + Пріма Форте 0,6 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1383	635	45	1321	593	50
Фон + Пріма Форте 0,7 л/га + Вуксал БІО Vita 1,0 л/га	1333	630	40	1289	563	49
НІР ₀₅	55 – 63	25 – 28	2 – 2	52 – 59	24 – 27	2 – 2

Очевидно, зростання загальної чисельності мікроорганізмів за дії Пріми Форте 195 із РРР пов'язано зі стимуляцією за дії РРР проходження в рослинах фізіолого-біохімічних процесів, наслідком яких є виділення в ґрунт більшої кількості ексудатів [21].

За використання РРР Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/т (передпосівна обробка насіння) зростання загальної чисельності мікроорганізмів до контролю І становило 7 % — на 10 добу і 8 % — на 25 добу.

Використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita викликало зростання загальної чисельності мікроорганізмів на 29; 33 і 25 % (10 доба) та на 11, 15 і 14 % (25 доба). Застосування Вуксалу БІО Vita 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР призвело до зростання чисельності мікроорганізмів на 9% на 10 добу та на 7 % — на 25 добу. За використання бакової суміші Пріма Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га з Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/т загальна чисельність мікроорганізмів у ризосфері полби зростала на 31; 39 і 34 % — на 10 добу та на 35; 37 і 33 % — на 25 добу.

Отже, найактивніший розвиток ризосферної мікробіоти пшениці полби звичайної простежується за

сумісного застосування Пріми Форте 195 у нормах 0,5 і 0,6 л/га із Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР (1,0 л/т), що може свідчити про найоптимальніший вплив даної композиції препаратів на культуру: формування нею більш потужної кореневої системи та біомаси, що досягається стимулювальним впливом на рослини РРР, завдяки якому зростає корисна площа для розвитку мікроорганізмів, а, отже, й кількість виділених нею ексудатів [21].

Розвиток мікроміцетів у ризосфері полби також залежав від норм використання гербіциду і способів внесення РРР. Так, у варіантах із використанням Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га перевищення чисельності мікроміцетів відносно контролю І складало 16; 18 і 12 % — на 10 добу та 18; 20 і 17 % — на 25 добу. За внесення Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га із Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га показники чисельності мікроміцетів перевищували контроль І на 10 добу — на 24; 30 і 28 %, на 25 добу — 27, 29 і 25 %.

Використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita викликало зростання чисельності мікроміцетів на 18; 20 і 19 % (10 доба) та на 18, 22 і 17 % (25 доба). Разом з тим, використання композиції Пріми

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га з Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/т зумовлювало зростання чисельності мікроміцетів на 35; 41 і 40 % — на 10 добу та на 31; 36 і 29 % — на 25 добу.

Найінтенсивніший розвиток мікроміцетів у ризосфері пшениці полби звичайної, як і у випадку із загальною чисельністю мікроорганізмів, спостерігався за комплексного застосування Пріми Форте 195 у нормах 0,5 і 0,6 л/га із Вуксалом БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР (1,0 л/т). Ці показники також демонструють залежність розвитку даної групи мікроорганізмів від проходження ростових і фізіолого-біохімічних процесів у рослинах полби.

Стосовно чисельності бактерій роду *Azotobacter* у ризосфері полби, то за дії Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 і 0,7 л/га на десяту добу після застосування препарату спостерігалось зниження кількості оброслих цими бактеріями грудочок ґрунту відносно контролю І на 9, 13 і 24 % відповідно. За обприскування посівів композицією Пріми Форте 195 0,5; 0,6 і 0,7 л/га і РРР Вуксал БІО Vita 1,0 л/га кількість оброслих колоніями грудочок ґрунту відносно варіантів із самостійним внесенням Пріми Форте 195 зростала, однак

водночас була нижчою за показник у контролі І на 2; 7 і 15 %.

Застосування РРР Вуксал БІО Vita для передпосівної обробки насіння у нормі 1,0 л/т стимулювало ріст асоціативних азотфіксувальних бактерій роду *Azotobacter* у ризосфері полби, що супроводжувалось зростанням їх чисельності стосовно контролю І на 7 %. За використання Пріми Форте 195 у нормах 0,5; 0,6 та 0,7 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita кількість оброслих грудочок ґрунту бактеріями роду *Azotobacter* відносно контролю І збільшувалась на 2; 4 і 13 %. Разом з тим, використання композиції Пріми Форте 195 у нормах 0,5 – 0,6 л/га з Вуксалом БІО Vita 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння Вуксалом БІО Vita в нормі 1,0 л/т забезпечило підвищення розвитку азотобактера відносно контролю І на 25 добу спостережень на 2 %.

З одержаних даних випливає, що асоціативні азотфіксувальні бактерії роду *Azotobacter* виявляють чутливість до дії в посівах пшениці полби звичайної різних норм гербіциду Пріма Форте 195, особливо в початковий період їх застосування, однак за внесення даного гербіциду сумісно з регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же РРР у нормі 1,0 л/т, негативна дія гербіциду на дану групу бактерій

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

послаблюється, а з часом (25 доба) — їх ріст повністю відновлюється.

Висновки. Активність ризосферної мікробіоти полби значно залежить від норм внесення гербіциду Пріма Форте 195 та способів застосування регулятора росту рослин Вуксал БІО Vita. Найкращі умови для розвитку ґрунтової мікробіоти в посівах полби формуються за використання гербіциду Пріма Форте 195 у нормах 0,5 – 0,6 л/га сумісно з регулятором росту рослин Вуксал БІО Vita у нормі 1,0 л/га на фоні передпосівної обробки насіння цим же регулятором росту в нормі 1,0 л/т, де показники загальної чисельності мікроорганізмів, мікроміцетів і

азотобактера в середньому зростали на 33 – 38 %, 33 – 39 % і 2 – 5 % відповідно. За підвищених норм внесення гербіциду Пріма Форте 195 розвиток загальної чисельності мікроорганізмів, мікроміцетів і азотобактера, у порівнянні з меншими нормами, значно знижувався, особливо на початкових етапах дії гербіциду.

За внесення гербіциду Пріма Форте 195 в суміші із РРР Вуксал БІО Vita негативна дія ксенобіотика на мікробіоту ризосфери полби послаблюється, зокрема вона мінімізується за подвійного використання РРР (обробка посівів + обробка насіння перед сівбою).

Список використаних джерел:

1. Патыка Н. В., Круглов Ю. В., Шейн Е. Н., Патыка В. Ф. Микроорганизмы почвы: структура и функциональное разнообразие. *Агрохимия и грунтознание*. Спец. выпуск до IX з'їзду Укр. товариства грунтознавців та агрохіміків: Охорона ґрунтів – основа сталого розвитку. Книга третя. Охорона ґрунтів від ерозії і техногенного забруднення, рукультивация, агрохімія, біологія ґрунтів, 2014. С. 312–313.
2. Карпенко В. П., Притуляк Р. М., Чернега А. О. Азотфіксуючі мікроорганізми роду *Azotobacter* ризосфери ячменю озимого за обробки посівів гербіцидом Калібр 75 і регулятором росту рослин Біолан. *Наукові записки Тернопільського національного*

педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія. 2014. №3. С. 83–87.

3. Карпенко В. П. Біологічна активність ґрунту в посівах ячменю озимого за дії гербіциду і рістрегуляторів. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2012. Вип. 1. С. 126–131.

4. Кириченко О. В. Биологическая активность ризосферной почвы пшеницы яровой в ассоциации с бактериями *Azotobacter chroococcum* T79, модифицированными n-ацетил-d-глюкозамином. *Мікробіологія і біотехнологія*. 2016. №3. С. 30–42.

5. Barea J. M., Pozo M. J., Azcon R. Microbial cooperation in the rhizosphere // *J. Exp. Bot.* – 2005. – V. 56. – P. 1761–1778.

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

6. Brencic A., Winans S.C. Detection and response to signals involved in host-microbe interactions by plant-associated bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.* 2005. V. 69. P. 155–194.

7. Barazani Oz, Friedman J. Effect of exogenously applied L-tryptophan on allelochemical activity of plant-growth-promoting rhizobacteria. *J. Chem. Ecol.* 2000. V. 26, N 2. P. 343–349.

8. Fons F., Amellal N., Leyval C. Effects of gypsophila saponins on bacterial growth kinetics and on selection of subterranean clover rhizosphere bacteria. *Can. J. Microbiol.* 2003. V. 49, N 6. P. 367–373.

9. Патика М. В., Гадзало Я. М., Заришняк А. С., Патика Т. І. Агроекологічна інженерія в біоконтролі ризосфери рослин та формуванні здоров'я. *Тези доповідей XV з'їзду Товариства мікробіологів України ім. С.М. Виноградського, 11-15 вересня 2017 р.* 2017. С. 282.

10. Патика В. П., Тихонович І. А., Філіп'єв І. Д. Мікроорганізми і альтернативне землеробство : Урожай, 1993. 176 с.

11. Симочко Л. Ю. Біологічна активність ґрунту природних та антропогенних екосистем в умовах низинної частини Закарпаття. *Науковий вісник Ужгородського ун-ту.* 2008. №22. С. 152–154.

12. Іутинська Г. О. Ґрунтова мікробіологія : Арістей, 2006. 284 с.

13. Ситник К. М. Проблеми глобальної фіторізноманітності та розвитку фітодіверситетології . *Екологія та ноосферологія.* 2011. Т. 22. С. 3-4.

14. Бровко І. С., Ящук В. У., Чабанюк Я. В. Влияние гербицидов на численность микроорганизмов и биологическую активность почвы в агроценозах сои. *Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України.* 2017. URL: <http://journals.urau.ua/index.php/2223-1609/article/view/104307/99353>.

15. Сторчоус І. М. Застосування гербіцидів: очікуваний ефект та побічний вплив. *Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу.* 2014. URL:

<https://www.propozitsiya.com/ua/zastosuvannya-gerbicidiv-ochikuvaniy-efekt-ta-pobichniy-vpliv-pobichniy-vpliv>.

16. ПРИМА ФОРТЕ 195, с. е. *Гербіциди І Сингента Україна.* URL:

<https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/gerbicidi/prima-forte-195-s-e>.

17. Вуксал БІО Vita. Unifer. URL:

<http://unifer.de/ua/zhivlennya-roslin/wuxal/wuxal-bio-vita>.

18. Методы почвенной микробиологии и биохимии / И. В. Алексеева и др.; под ред. Д. Г. Звягинцева. Москва: МГУ, 1991. 304 с.

19. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: Нічлава, 2003. 320 с.

20. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Москва, 1985. 351 с.

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

21. Карпенко В. П., Шутко С. С. Чисельність мікробіоти ризосфери соризу за використання гербіциду й регулятора росту рослин. *Таврійський науковий вісник*. 2018. №102. С. 46–52.

References:

1. Patyka, N. V., Kruhlov, Yu. V., Shein, E. N., Patyka, V. F. (2014). Mikroorhanyzmy pochvy: struktura i funktsyonalnoe raznoobrazie. *Ahrokhimiia i hruntoznavstvo*. Spets. vypusk do IX z'izdu Ukr. tovarystva hruntoznavtsiv ta ahrokhimikiv: Okhorona gruntiv – osnova staloho rozvytku. Knyha tretia. Okhorona gruntiv vid erozii i tekhnohennoho zabrudnennia, rukultyvatsiia, ahrokhimiia, biolohiia gruntiv, 312–313.
2. Karpenko, V. P., Prytuliak, R. M., Cherneha, A. O. (2014). Azotfiksuvalni mikroorhanizmy rodu *Azotobacter* ryzosfery yachmeniu ozymoho za obrobky posiviv herbisydom Kalibr 75 i rehuliatorom rostu roslyn Biolan. *Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: Biolohiia*, 3, 83–87.
3. Karpenko, V. P. (2012). Biolohichna aktyvnist hruntu v posivakh yachmeniu ozymoho za dii herbisydu i ristrehuliatoriv. *Visnyk ahrarnoi nauky Prychornomor'ia*, 1, 126–131.
4. Kyrychenko, O. V. (2016). Byolohycheskaia aktyvnost ryzosfernoi pochvy pshenitsy yarovoi v assotsyatsiyi s bakteriyami *Azotobacter chroococcum* T79, modifitsyrovannymi n-atsetyl-d-hliukozaminom. *Mikrobiolohiia i biotekhnolohiia*, 3, 30–42.
5. Barea, J. M., Pozo, M. J., Azcon, R. (2005) Microbial cooperation in the rhizosphere. *J. Exp. Bot*, 56, 1761–1778.
6. Brenner, A., Winans, S.C. (2005). Detection and response to signals involved in host-microbe interactions by plant-associated bacteria. *Microbiol. Mol. Biol. Rev*, 69, 155–194.
7. Barazani, Oz, Friedman, J. (2000). Effect of exogenously applied L-tryptophan on allelochemical activity of plant-growth-promoting rhizobacteria. *J. Chem. Ecol*, 26, 343–349.
8. Fons, F., Amellal, N., Leyval, C. (2003). Effects of gypsophila saponins on bacterial growth kinetics and on selection of subterranean clover rhizosphere bacteria. *Can. J. Microbiol*, 49, 367–373.
9. Patyka, M. V., Hadzalo, Ya. M., Zaryshniak, A. S., Patyka, T. I. (2017). Ahroekolohichna inzheneriia v biokontroli ryzosfery roslyn ta formuvanni zdorov'ia. *Tezy dopovidei XV zizdu Tovarystva mikrobiolohiv Ukrainy im. S.M. Vynohradskoho*, 11-15 veresnia 2017 r., 282.
10. Patyka, V. P., Tykhonovych, I. A., Filipiev, I. D. (1993) Mikroorhanizmy i alternatyvne zemlerobstvo. Kyiv: Urozhai.
11. Symochko, L. Yu. (2006). Biolohichna aktyvnist gruntu pryrodnykh ta antropohennykh ekosystem v umovakh nyzynnoi chastyny Zakarpattia. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho un-tu*, 22, 152–154.
12. Iutynska, H. O. (2006). Gruntova mikrobiolohiia. Kyiv: Aristei, 2006.

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

13. Sytnyk, K. M. (2011). Problemy hlobalnoi fitoriznomanitnosti ta rozvytku fitodiversitytolohii. *Ekolohiia ta noosferolohiia*, 22, 3-4.

14. Brovko, I. S., Yashchuk, V. U., Chabaniuk, Ya. V. (2017). Vliyanie gerbitsidov na chislennost mikroorganizmov i biologicheskuyu aktivnost pochvyi v agrotsenozah soi. *Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy*. URL:

<http://journals.urau.ua/index.php/2223-1609/article/view/104307/99353>.

15. Storchous, I. M. (2014). Zastosuvannia herbitydiv: ochikuvanyi efekt ta pobichnyi vplyv. *Propozytsiia - Holovnyi zhurnal z pytan ahrobiznesu*. URL:

<https://www.propozitsiya.com/ua/zastosuvannia-gerbitydiv-ochikuvanyi-efekt-ta-pobichnyi-vplyv-pobichnyi-vplyv>.

16. PRIMA FORTE 195, s. e. *Herbitydy / SyngentaUkraine*. URL:

<https://www.syngenta.ua/product/crop-protection/gerbicydi/prima-forte-195-se>.

17. Wuxal BIO Vita. *Unifer*. URL:

<http://unifer.de/ua/zhivlennya-roslyn/wuxal/wuxal-bio-vita>.

18. Zvyagintsev, D. G. (1991). *Metody pochvennoy mikrobiologii i biohimii*. Moskva: MGU.

19. Hrytsaienko, Z. M., Hrytsaienko, A. O., Karpenko, V. P. (2003). *Metody biolohichnykh ta ahrokhimichnykh doslidzhen roslyn i gruntiv*. Kyiv: Nichlava.

20. Dospheov, B. A. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovaniy)*. Moskva.

21. Karpenko, V. P., Shutko, S. S. (2018) Chyselnist mikrobioty ryzosfery soryzu za vykorystannia herbitydy u rehuliatora rostu roslyn. *Tavriiskyi naukovyi visnyk*, 102, 46–52.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РИЗОСФЕРЫ ПШЕНИЦЫ ПОЛБЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ И КОМПЛЕКСНОМ ПРИМЕНЕНИИ ГЕРБИЦИДА ПРИМА ФОРТЕ 195 И РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ ВУКСАЛ БИО ВИТА

В. П. Карпенко, С. В. Павлишин

Аннотация. Исследовано влияние различных норм гербицида Прима Форте 195 (0,5; 0,6 и 0,7 л/га) и регулятора роста растений Вуксал БИО Вита (1,0 л/т - предпосевная обработка семян, 1,0 л/га – опрыскивание посевов) на

прохождение микробиологических процессов в почве в посевах пшеницы полбы обыкновенной. Лучшие условия для развития почвенной микробиоты в посевах полбы формируются при использовании гербицида Прима Форте 195 в нормах 0,5 - 0,6 л/га совместно с регулятором роста растений Вуксал БИО Вита в норме 1,0 л/га на фоне предпосевной обработки семян этим же регулятором роста в норме 1,0 л/т, при этом показатели общей численности микроорганизмов, микромицетов и азотобактера в среднем росли на 33 - 38%, 33 - 39% и 2 - 5% соответственно. При повышении нормы внесения

Карпенко В. П., Павлишин С. В.

гербицида Прима Форте 195 розвитие мікроорганізмів, мікромицетів і азотобактера, по сравнению с меншими нормами, значительно снижалось, особенно на начальных етапах действия гербицида. При внесении гербицида Прима Форте 195 в смеси с РРР Вуксал БИО Вита негативное воздействие ксенобиотика на микробиоту ризосферы полбы ослабляется, в частности оно минимизируется при двойном использовании регулятора роста растений (обработка посевов + обработка семян перед посевом).

Ключевые слова: мікроорганізми, мікромицети, азотобактер, гербицид, регулятор росту рослин, пшениця полба звичайна

MICROBIOLOGICAL ACTIVITY IN RHIZOSPHERE OF AMELCORN UNDER THE INFLUENCE OF PRIMA FORTE 195 HERBICIDE AND WUXAL BIO VITA PLANT GROWTH REGULATOR

V. Karpenko, S. Pavlyshyn

Abstract. The article presents the findings of the research into the influence of different rates of herbicide Prima Forte 195 (Syngenta) and its mixtures with plant growth regulator Wuxal BIO Vita (Unifer) on the development of major groups of soil microbiota in the rhizosphere of a common amelcorn. Field experiments were repeated three times over the period from 2017 to 2018 under conditions of field crop rotation of the Department of Biology at Uman National University of Horticulture according to the scheme: without the

application of preparations (control I); manual weeding during vegetation (control II); Prima Forte 195 at the rates of 0.5; 0.6 and 0.7 l ha⁻¹ applied separately and in combination with Wuxal BIO Vita 1,0 l ha⁻¹ at the background of pre-sowing treatment of seed with Wuxal BIO Vita 1.0 l t⁻¹ and without background.

As a result, the research found that the number of microorganisms, micromycetes and Azotobacter in the rhizosphere of a common amelcorn depended on the method of applying agents and their combination. The highest number of them was formed in versions with using of herbicide Prima Forte 195 0.5 and 0.6 l ha⁻¹ in mixtures with plant growth regulator Wuxal BIO Vita 1,0 l ha⁻¹, applied at the time of preplant seeds treatment by Wuxal BIO Vita 1,0 l t⁻¹. The number of microorganisms, micromycetes and azotobacter grew on average by 33–38%, 33–39% and 2–5%, respectively. The number of soil microbiota is reduced with the increase of norms of Prima Forte 195 herbicide.

The obtained experimental data leads to the conclusion that the number of soil microbiota in the rhizosphere of a common amelcorn depends on the effect of different norms of herbicide and combining of their use with plant growth regulator: the negative effect of xenobiotics on the rhizosphere microbiota of a common amelcorn is reduced with combined use of plant growth regulator (crop spraying seed treatment before sowing).

Keywords: microorganisms, micromycetes, azotobacter, herbicide, plant growth regulator, amelcorn (emmer wheat, *Triticum dicoccum*)

ОЦІНКА КОЛЕКЦІЇ ЛЮПИНУ БІЛОГО (*LUPINUS ALBUS* L.) ЗА КОЛЬОРОМ КВІТОК І ВИДІЛЕННЯ ЗРАЗКІВ-ЕТАЛОНІВ ЗА ЙОГО РІЗНОВИДНОСТЯМИ

Т. О. БАЙДЮК, науковий співробітник

Т. М. ЛЕВЧЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, провідний науковий співробітник

О. М. ВЕРЕСЕНКО, науковий співробітник

А. В. ГУРЕНКО, молодший науковий співробітник

Відділ селекції і насінництва зернобобових культур ННЦ «Інститут землеробства НААН»

E-mail: lupine18@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.013>

Анотація. Сформовано і зареєстровано у Національному Центрі генетичних ресурсів рослин України робочу колекцію люпину білого за морфо-біологічними ознаками. Проведена класифікація зразків люпину білого за п'ятьма відомими різновидностями, які відрізняються за кольором квітки, та виділені відповідні зразки-еталони. У різновидності *Albiflorus Atab.* забарвлення вінчика квітки чисто біле, кінчик човника світло-кремовий, чашечка світло-жовта, вісь суцвіття світло-зелена. Еталонами за цією різновидністю визначені колекційні зразки українського походження за номерами національного каталогу UD0800636 (сорт *Rapcodia*), UD0801225 (лінії 7793) і UD0801224 (лінія 7760). У *Vavilori Atab.* біле забарвлення вінчика квітки, кінчик човника темнуватий (сірий), чашечка жовто-зелена, вісь суцвіття світло-жовта. Еталон - UD0800692 (сорт *Hadmers blebener N.* походженням із Німеччини). У *Subroseus Libk.* світло-рожеве забарвлення вінчика квітки, темно-

синій кінчик човника, чашечка і вісь суцвіття світло-зелені. UD0800440 Еталон - сорт *Хейне 703*, країна походження Німеччина) і UD0800554 (країна походження Ефіопія). У *Vulgaris Libk.* забарвлення вінчика квітки світло-блакитне, кінчик човника темно-синій, чашечка і вісь суцвіття світло-зелена. Еталони - UD0801466 (сорт *Серпневий*) і UD0801706 (сорт *Макарівський*) українського походження). *Abissinicus Libk.* забарвлення вінчика квітки синє, кінчик човника темно-синій, чашечка і вісь суцвіття зеленувато-бузкові. Еталони - UD0801710 (українського походження), UD0800853 (*Kisvardai Edes*, країна походження Угорщина) і UD0800808 (Португалія). Виділені нові зразки UD0800823 із сіро-блакитним, UD0800802 із світло-фіолетовим і UD0800895 із яскраво-рожевим забарвленням квіток, що не відносяться до п'яти відомих різновидностей люпину білого і можуть бути зареєстровані як нові різновидності.

Ключові слова: морфологічні ознаки, колекція, зразки-еталони,

різновидності люпину білого, кольор квіток

Актуальність. Основними вимогами, необхідними для захисту прав селекційних досягнень, є відмінність, однорідність і стабільність нових сортів. Міжнародним союзом з охорони нових сортів рослин (УПОВ) розроблено загальні принципи експертизи за цими критеріями. Українським інститутом експертизи сортів рослин на основі розробок УПОВ, рекомендацій науково-дослідних установ і власних досліджень також затверджені методики оцінки на відмінність, однорідність і стабільність, тому при передачі нового сорту на випробування вимагається його відповідність цим критеріям. Рід люпину в цілому відрізняється широким спектром морфологічних ознак, біологічних властивостей та інших господарських характеристик. Проте люпин білий (*Lupinus albus* L.), порівняно до інших середземноморських видів, характеризується відносно меншим різноманіттям за морфологічними ознаками. Внаслідок чого забарвлення квітки набуває важливого значення для оцінки нових сортів за критерієм відмінності. Для оцінки сортових якостей посівів люпину обов'язковим заходом є проведення апробації, яка складається із польового обстеження

у період цвітіння рослин, при цьому забарвлення квіток також є і найбільш важливою апробаційною ознакою сортів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Морфо-ботанічна характеристика люпину білого докладно описана у наукових працях М. О. Майсуряна, А. І. Атабекової, С. Барбацького та інших вчених [1, 2]. В результаті досліджень внутрішньовидових морфологічних особливостей люпину білого, що проводили різні вчені, розроблена класифікація і виділено п'ять різновидностей: 1. *Lupinus albus* L. Var. *Subroseus* Libk.; 2. *Lupinus albus* L. Var. *Vulgaris* Libk.; 3. *Lupinus albus* L. Var. *Abissinicus* Libk.; 4. *Lupinus albus* L. Var. *Albiflorus* Atab.; 5. *Lupinus albus* L. Var. *Vavilori* Atab. Перші три різновидності виділені і описані Б. М. Лібкінд у 1931 [3], а дві останні – А. І. Атабековою у 1959 році [1]. На даний час вивчення морфологічних ознак не втратило своєї актуальності і теоретичного та практичного значення для селекції. Ряд авторів приділяють значну увагу вивченню морфологічних ознак у різних сільськогосподарських культур. Зокрема особливості прояву морфологічних ознак у сої вивчала Ткачик С.О., питанню формування різних видів колекцій за еталонними ознаками у пшениці

озимої присвячені роботи Василюка П.М., генетичному різноманіттю зернобобових культур та використанню у селекційній роботі - праці Вишнякової М. А. з співавторами [4-6].

Мета дослідження – провести оцінку колекції за кольором квітки та виділити зразки-еталони, які відповідають певним різновидностям.

Матеріали та методика досліджень. Польові досліді проводили впродовж 2013–2016 років в селекційній сівоzmіні на полях ННЦ „Інститут землеробства НААН”, які розташовані в Києво-Святошинському районі Київської області у Правобережній зоні Північного Лісостепу України. Клімат є помірно-континентальним і характеризується нестійким зволоженням. Роки проведення досліджень були досить різними за погодними умовами. За температурним режимом і зволоженням 2013 і 2016 роки характеризувалися як відносно сприятливі для росту й розвитку рослин люпину, 2014 рік відрізнявся нерівномірністю розподілу опадів та окремими періодами спекотної погоди, а 2015 рік у цілому виявився дуже посушливим. Предметом досліджень слугували 500 колекційних зразків люпину білого, які походять із різних країн світу, зокрема з України, Росії, Угорщини, Португалії, Німеччини, Іспанії,

Австралії. Впродовж періоду вегетації відзначали основні фази розвитку рослин, оцінювали загальний стан колекційних зразків, проводили опис морфо-ботанічних ознак рослин люпину білого згідно «Методики проведення кваліфікаційної експертизи сортів технічних і кормових культур», «Широкого уніфікованого класифікатору роду *Lupinus L.*» та «Методичних рекомендацій з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур» [7 -9].

Результати. Враховуючи невелику різноманітність морфологічних ознак у люпину білого, колір квітки визнано головною ознакою, за якою здійснюється класифікація люпину білого за різновидностями. Суцвіття у люпину – верхівкова китиця із черговим розміщенням квіток метеликового типу. Квітки великі, без запаху, забарвлення суцвіть в основному біле, синювате, іноді світло-рожеве в залежності від інтенсивності антоціанового пігменту. Віночок квітки складається із п'яти пелюсток: парус, двоє крил і човник. Найбільш чітко виражено забарвлення крил, тому при вивченні колекції люпину білого та ідентифікації зразків за різновидностями, а також для визначення зразків-еталонів головну увагу приділяли саме кольору крил. В результати проведення оцінки колекції за забарвленням квіток всі

Байдюк Т. О., Левченко Т. М., Вересенко О. М., Гуренко А. В.

зразки розподілено на вісім груп із різним проявом цієї ознаки, кожна із яких представлена зразками-еталонами. На рисунках 1-8 наведені фото рослин із різним забарвленням квіток, п'ять із яких відповідають загальноприйнятій класифікації люпину білого за різновидностями.

У різновидності *Albiflorus Atab.* забарвлення вінчика квітки чисто біле, кінчик човника світло-

кремовий, чашечка світло-жовта, вісь суцвіття світло-зелена (рис. 1). Забарвлення вегетативних органів світло-зелене. Еталонами за цією різновидністю визначені колекційні зразки українського походження за номерами національного каталогу UD0800636 (сорт Рапсодія), UD0801225 (лінії 7793) і UD0801224 (лінія 7760).



Рис. 1 *Lupinus albus* L. var. *Albiflorus* Atab.

Різновидність *Vavilori Atab.* має біле забарвлення вінчика квітки, кінчик човника темнуватий (сірий), чашечка жовто-зелена, вісь суцвіття світло-жовта. Забарвлення вегетативних органів – зелене (рис.

2). Виділений зразок-еталон, що найбільш відповідає цій різновидності, – номер національного каталогу UD0800692 (сорт *Hadmers blebener N.*) походженням із Німеччини.



Рис. 2 *Lupinus albus* L. var. Vavilori Atab.

Різновидність *Subroseus* Libk. Відрізняється світло-рожевим забарвленням вінчика квітки, темно-синім кінчиком човника, чашечка і вісь суцвіття світло-зелені. Забарвлення вегетативних органів зелене (рис. 3). Еталонами за цією

різновидністю виділено колекційні зразки за номером національного каталогу UD0800440 (сорт Хейне 703, країна походження Німеччина) і UD0800554 (країна походження Ефіопія).



Рис. 3 *Lupinus albus* L. var. *Subroseus* Libk.

У різновидності *Vulgaris* Libk. забарвлення вінчика квітки світло-блакитне, кінчик човника темно-

синій, чашечка і вісь суцвіття світло-зелена. Забарвлення вегетативних органів світло-зелене (рис. 4).

Байдюк Т. О., Левченко Т. М., Вересенко О. М., Гуренко А. В.

Зразки-еталони – це зразки колекції за номерами національного каталогу UD0801466 (сорт Серпневий) і

UD0801706 (сорт Макарівський) українського походження.



Рис. 4 Lupinus albus L. var. Vulgaris Libk.

Різновидність *Abissinicus* Libk. – забарвлення вінчика квітки синє, кінчик човника темно-синій, чашечка і вісь суцвіття зеленувато-бузкові (рис. 5). Забарвлення вегетативних органів темно-зелене, боби і насіння менш крупні. Ця

різновидність у колекції представлена зразками-еталонами за номерами національного каталогу UD0801710 (українського походження), UD0800853 (*Kisvardai* Edes, країна походження Угорщина) і UD0800808 (Португалія).



Рис. 5. Lupinus albus L. var. Abissinicus Libk.

Також були виділені колекційні зразки люпину білого із іншим забарвленням квіток: сіро-блакитний (зразок-еталон UD0800823, країна походження Австралія), світло-

фіолетовий (зразок-еталон UD0800802, країна походження Алжир) і яскраво-рожевий (зразок-еталон UD0800895, країна походження Болгарія), що не

Байдюк Т. О., Левченко Т. М., Вересенко О. М., Гуренко А. В.

відноситься до п'яти відомих різновидностей люпину білого (рис. 6-8). Слід відмітити, що колір квіток змінюється протягом періоду цвітіння: яскраві, насичені відтінки

поступово стають більш тьманими (рис. 8). Тому оцінку за забарвленням слід проводити на початку періоду цвітіння.



Рис. 6. Суцвіття люпину білого із квітками сіро-блакитного кольору



Рис. 7. Суцвіття люпину білого із квітками світло-фіолетового кольору

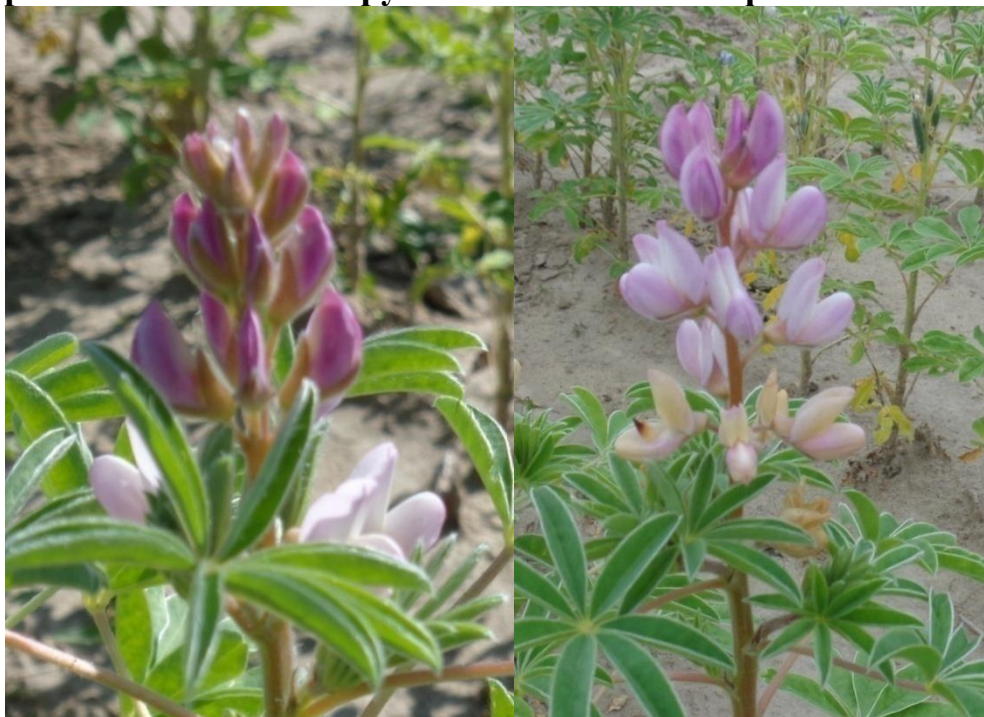


Рис. 8. Суцвіття люпину білого із квітками яскраво-рожевого кольору на початку і наприкінці цвітіння центральної китиці

У результаті проведених досліджень сформовано і зареєстровано у Національному Центрі генетичних ресурсів рослин України робочу колекцію люпину білого за морфо-біологічними ознаками і в першу чергу за кольором квітки, яка представлена відповідними зразками-еталонами. Виділені зразки UD0800823 із сіро-блакитним, UD0800802 із світло-фіолетовим і UD0800895 із яскраво-рожевим забарвленням квіток, що не відносяться до п'яти відомих різновидностей люпину білого, можуть бути після проходження відповідної процедури по оформленню зареєстровані як нові різновидності.

Список літератури

1. Майсурян Н. А., Атабекова А. И. Люпин. М.: Колос, 1974. 463 с.
2. Барбацький С. Люпин. Москва, 1959. 260 с.
3. Либкинд Б. М. Люпин. М.–Л., 1931. 200 с.
4. Вишнякова М. А., Александрова Т. Г., Булынецв С. В., Буравцева Т. В., Бурляева М. О., Егорова Т. П., Семёнова Е. В., Сеферова И. В., Яньков И. И. Генетические ресурсы зернобобовых культур Средиземноморья в коллекции ВИР : Разнообразие и использование. *Сельскохозяйственная биология*. № 1. 2016. С. 29–43.
5. Василюк П. М. Формування колекцій пшениці озимої м'якої (*Triticum aestivum* L.) з еталонними

Висновки

1. У результаті оцінки 500 колекційних зразків люпину білого за забарвленням квіток всі зразки розподілено на вісім груп із різним проявом цієї ознаки.
2. Визначені зразки-еталони, які за кольором квіток найбільш відповідають загальноприйнятій класифікації люпину білого за різновидностями.
3. Виділені нові зразки UD0800823 із сіро-блакитним, UD0800802 із світло-фіолетовим і UD0800895 із яскраво-рожевим забарвленням квіток, що не відносяться до п'яти відомих різновидностей люпину білого і можуть бути зареєстровані як нові різновидності.
- ознаками за проведення експертизи на ВОС. *Сортовивчення і охорона прав на сорти рослин*. № 3. 2013. С. 4–7.
6. Ткачик С. О. Особливості прояву морфобіологічних ознак та господарських властивостей сортів сої (*Glycine max* (L.) Mezzill (для експертизи). *Plant Varieties Studying and Protection*. № 1 (9). 2009. С. 58–65.
7. Методика проведення експертизи сортів рослин групи технічних та кормових на придатність до поширення в Україні / за ред. Ткачик С. О. 3-тє вид. випр. і доп. Вінниця. 2016. 74 с.
8. Степанова С. И., Назарова Н., Корнейчук В., Леман Х., Миколайчук Я. Международный классификатор СЭВ Рода *Lupinus* L. Л.: ВИР, 1985. 43 с.

9. Кобизєва Л.Н., Безугла О.М., Силенко С.І., Колотилов В.В., Сокол Т.В., Докукіна К.І., Василенко А.О., Безуглий І.М., Вус Н.О. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур. Харків, 2016. 82 с.

References

1. Maysuryan N.A., Atabekova A.I. (1974) Lyupin. [Lupine]. M.: Kolos, 463. [In Russian]

2. Barbats'kiy S. (1959) Lyupin. [Lupine]. Moskva, 260. [In Russian]

3. Libkind B. M. (1931) Lyupin. [Lupine]. M.–L., 200. [In Russian]

4. Vishnyakova M.A., Aleksandrova T.G., Bulintsev S.V., Buravtseva T.V., Burlayyeva M.O., Egorova T.P., Semēnova E.V., Seferova I.V., YAn'kov I.I. (2016) Geneticheskiye resursy zernobobovykh Sredizemnomor'ya v kolektsii VIR: Raznoobraziye i ispol'zovaniye. [The genetic resources of the Mediterranean legumes in the VIR collection: Diversity and use]. Sel's'kokhozyaystvennaya biologiya, 1. 29–43. [In Russian]

5. Vasyliuk P.M. (2013) Formuvannia kolektsii pshenytsi ozymoi miakoi (*Triticum aestivum* L.) z etalonnymy oznakamy za provedennia ekspertyzy na VOS [Formation of collections of winter soft wheat (*Triticum aestivum* L.) with benchmarks for conducting an examination on BOC] Sortovyvchennia i okhorona prav na sorty roslyn, 3. 4–7. [In Ukraine]

6. Tkachyk S.O. (2009) Osoblyvosti proiavu morfobiologichnykh oznak ta hospodarskykh vlastyvostei sortiv soi (*Glycine max* (L.) Mezzill (dlia ekspertyzy) [Features of manifestation of morphological characteristics and economic properties of soybean varieties (*Glycine max* (L.) Mezzill (for examination)]. Plant Varieties Studying and Protection, 1 (9). 58–65. [In Ukraine]

7. Metodyka provedennia ekspertyzy sortiv roslyn hrupy tekhnichnykh ta kormovykh na prydatnist do poshyrennia v Ukraini. (2016) [Methods of conducting expert examination of plant varieties of the technical and fodder groups for suitability for distribution in Ukraine] / za red. Tkachyk S.O. 3-tie vyd. vypr. i dop. Vinnytsia, 74. [In Ukraine]

8. Stepanova S. I., Nazarova N., Korneychuk V., Leman KH., Mikolaychuk YA. (1985) Mezhdunarodnyy klassifikator SEV Roda *Lupinus* L. [International classification of CMEA of the genus *Lupinus* L.]. L.: VIR, 43. [In Russian]

9. Kobyzeva L.N., Bezugla O.M., Sylenko S.I., Kolotylov V.V., Sokol T.V., Dokukina K.I., Vasylenko A.O., Bezyhlyi I.M., Vus N.O. (2016) Metodychni rekomendatsii z vyvchennia henetychnykh resursiv zernobobovykh kultur. [Methodical recommendations for studying the genetic resources of grain legumes]. Kharkiv, 82. [In Ukraine].

ОЦЕНКА КОЛЛЕКЦИИ ЛЮПИНА БЕЛОГО (LUPINUS ALBUS L.) ПО ОКРАСКЕ ЦВЕТКОВ И ВЫДЕЛЕНИЕ ОБРАЗЦОВ-ЭТАЛОНОВ ПО ЕГО РАЗНОВИДНОСТЯМ

Т. А. Байдюк, Т. М. Левченко,
А. Н. Вересенко, А. В. Гуренко

Аннотация. Сформирована и зарегистрирована в Национальном Центре генетических ресурсов растений Украины рабочая коллекцию люпина белого по морфобиологическим признакам. Проведена классификация образцов люпина белого с пятью известными разновидностями, которые отличаются по цвету цветка, и выделены соответствующие образцы-эталон. У разновидности *Albiflorus* Atab. окраска венчика цветка чисто белая, кончик лодочки светло-кремовый, чашечка светло-желтая, ось соцветия светло-зеленая. Эталоном по этой разновидности определены коллекционные образцы украинского происхождения с номерами национального каталога UD0800636 (сорт Рамсодия), UD0801225 (линия 7793) и UD0801224 (линия 7760). У *Vavilori* Atab. белая окраска венчика цветка, кончик лодочки темноватый (серый), чашечка желто-зеленая, ось соцветия светло-желтая. Эталон - UD0800692 (сорт *Hadmars blebener* N. происхождением из Германии). В *Subroseus* Libk. светло-розовая окраска венчика цветка, темно-синий кончик лодочки, чашечка и ось соцветия светло-зеленые. UD0800440 Эталон - сорт Хейне 703, страна происхождения Германия) и UD0800554 (страна

происхождения Эфиопия). В *Vulgaris* Libk. окраска венчика цветка светло-голубая, кончик лодочки темно-синий, чашечка и ось соцветия светло-зеленая. Эталоны - UD0801466 (сорт Серпневый) и UD0801706 (сорт Макаровский) украинского происхождения). *Abissinicus* Libk. окраска венчика цветка синяя, кончик лодочки темно-синий, чашечка и ось соцветия зеленовато-сиреневые. Эталоны - UD0801710 (украинского происхождения), UD0800853 (*Kisvardai* Edes, страна происхождения Венгрия) и UD0800808 (Португалия). Выделены новые образцы UD0800823 с серо-голубой, UD0800802 со светло-фиолетовой и UD0800895 с ярко-розовой окраской цветков, которые не относятся к пяти известным разновидностям люпина белого и могут быть зарегистрированы как новые разновидности.

Ключевые слова:
морфологические признаки,
коллекция, образцы-эталон,
разновидности люпина белого,
окраска цветков

EVALUTION OF THE COLLECTION OF WHITE LUPINE (LUPINUS ALBUS L.) BY FLOWER COLOR AND SELECTION OF STANDART SAMPLES BY ITS VARIETIES T. O. Baidyuk, T. M. Levchenko, O. M. Veresenko, A. V. Gurenko

Abstract. A working collection of white lupine was formed and registered at the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine by morphological and biological characteristics. The classification of

Байдюк Т. О., Левченко Т. М., Вересенко О. М., Гуренко А. В.

white lupine samples is carried out in five known varieties, which differ in color of the flower, and the corresponding standart samples are selected. In the variety of Albiflorus Atab. the color of the corolla of the flower is pure white, the head of the keel is light cream, the calyx is light yellow, the axis of inflorescence is light green. The standard for this variety is defined collectible samples of Ukrainian origin by the numbers of the national catalog UD0800636 (Rhapsody variety), UD0801225 (line 7793) and UD0801224 (line 7760). At Vavilori Atab. white color of the corolla of the flower, the head of the keel dark (gray), the cup is yellow-green, the axis of inflorescence is light yellow. The standard is UD0800692 (Hadmern blebener N. originated from Germany). At Subroseus Libk. light pink color of the corolla of the flower, the dark blue end of the keel, the calyx and the axis of inflorescence light green. UD0800440 the standart - Heine 703, country of origin Germany) and UD0800554 (country of origin Ethiopia). At Vulgaris Libk. the color of corolla of the flower is light blue, the keel's neck is dark blue, the calyx and the flowering of the light green. Standards - UD0801466 (variety Serpnevii) and UD0801706 (Makarivskii variety) of Ukrainian origin). Abissinicus Libk. the color of the corolla of the flower is blue, the keel's neck is dark blue, the flower of the calyx and the flower of the flowers are greenish-lilac. Standards - UD0801710 (Ukrainian origin), UD0800853 (Kisvardai Edes, country of origin Hungary) and UD0800808 (Portugal). New samples UD0800823 with gray-blue, UD0800802 with light

purple and UD0800895 with a bright pink color of flowers, which do not belong to five known types of white lupine, can be registered as new varieties.

Keywords: morfological characteristics, collection, standart samples, varieties of white lupine, color of the flowers

**ОРГАНОЛЕПТИЧНА ОЦІНКА ЯБЛУК
СОРТУ РЕНЕТ СИМИРЕНКА, ОБРОБЛЕНИХ ІНГІБІТОРОМ
ЕТИЛЕНУ, ЗАЛЕЖНО ВІД МІСЦЯ ЗАГОТІВЛІ ТА СТРОКУ ЗБОРУ**

О. О. ДРОЗД, кандидат сільськогосподарських наук

О. В. МЕЛЬНИК, доктор сільськогосподарських наук, професор

І. О. МЕЛЬНИК, науковий співробітник

Уманський національний університет садівництва

E-mail: olga.drozd@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.014>

Анотація. У роботі наведено результати органолептичної оцінки яблук сорту Ренет Симиренка масового та запізненого збору врожаю з насаджень на карликовій (М.9) та середньорослій (ММ.106) підщепах з післязбиральною обробкою 1-метилциклопропом (після шестимісячного холодильного зберігання), залежно від строку збирання та місця заготівлі. Встановлено, що строк збору не впливає на органолептичну оцінку плодів з інтенсивного насадження на карликовій підщепі М.9 і з традиційного насадження на середньорослій підщепі ММ.106 з центрального регіону. В зібраних на початку збиральної стиглості яблук (масовий збір) з інтенсивного насадження із західного регіону вищий на 1,2 бали аромат, на 1,1 – соковитість і на 0,9 бали загальна оцінка (порівняно з запізненим

збором). Деяко вища оцінка солодкості і борошністості у плодів, зібраних у повній збиральній стиглості (різниця недостовірна).

Органолептична оцінка яблук сорту Ренет Симиренка наприкінці шестимісячного зберігання від типу саду (підщепи) не залежить. Місце вирощування впливає лише на твердість яблук (на 0,6 бали вищий показник продукції із західного регіону). Плоди з післязбиральною обробкою 1-МЦП на 1,5–1,9 бали кисліші, на 3,0–3,4 – соковитіші, на 3,1–3,4 – твердіші, на 3,3–3,7 – хрусткіші і їхня загальна оцінка на 1,3–1,5 бали вища (порівняно з необробленими). Борошністість менша на 3,5–3,9 бали.

Ключові слова: Ренет Симиренка, місце заготівлі, підщепа, строк збору врожаю, 1-метилциклопропен, зберігання, органолептична оцінка

Яблуня – основна плодова культура в Україні, що передують за площею насаджень, валовим збором плодів і обсягом продукції для реалізації в свіжому вигляді. Конкуренція на ринку вимагає високої якості продукції, з метою

задоволення потреб споживачів, які зазвичай надають перевагу твердим, соковитим [1, 2], смачним і ароматним яблукам зі щільністю не менше 4,5 кг/см² [3, 4].

Строк збору відіграє важливу роль у якості продукції. Надто рано

Дрозд О. О., Мельник О. В., Мельник І. О.

зібрані плоди недостатньо забарвлені, не смачні, дрібні і тверді, схильні до фізіологічних розладів та ураження грибовими захворюваннями [5], а зібрані надто пізно перестигають, швидко втрачають щільність і чутливі до механічних пошкоджень [6]. Розмір і щільність плодів, вміст цукрів та органічних кислот певною мірою залежать від підщепи і регіону (місця) вирощування [7, 8, 9].

Післязбиральна обробка інгібітором етилену 1-метилциклопропом (1-МЦП) уповільнює досягання яблук, сприяє збереженню щільності м'якуша, вмісту цукрів і органічних кислот та запобігає фізіологічним розладам [10, 11, 12], проте гальмує формування характерного для помологічного сорту аромату [13, 14]. Післязбиральна обробка 1-МЦП забезпечує тривале постачання якісної продукції і знижує витрати на зберігання [15].

Мета дослідження – встановлення впливу післязбиральної обробки 1-метилциклопропом на збереженість яблук сорту Ренет Симиренка, встановлення впливу місця розташування, конструкції саду (підщепа) та строку збору врожаю на органолептичні показники плодів.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили впродовж сезонів зберігання 2010/2011 і 2011/2012 рр.

на кафедрі плодівництва та виноградарства Уманського національного університету садівництва. У статті подані результати для плодів з урожаю 2011 р. Яблука сорту Ренет Симиренка відбирали в зрошуваних плодоносних садах фермерських господарств «Обрій» Немирівського району Вінницької області (Центр) з інтенсивного (карликова підщепа М.9) і традиційного (середньоросла – ММ.106) насадження, а також «Яніс» Хотинського району Чернівецької області (Захід) з інтенсивного (М.9) насадження. Система утримання ґрунту в міжряддях дерново-перегнійна, в пристовбурних смугах – гербіцидний пар.

Планування, ведення дослідів й обробку результатів здійснювали загальноприйнятими методами [16]. Яблука заготовляли в два строки: перший, з настанням збиральної стиглості (початок збиральної стиглості, масовий збір) і другий – на тиждень пізніше (повна збиральна стиглість, запізнілий збір), беручи до уваги щільність м'якуша, вміст сухих розчинних речовин, йод-крохмальну пробу та індекс Стрейфа. З типових дерев відбирали однорідну за ступенем стиглості продукцію вищого сорту за ГСТУ 01.1-37-160:2004, яку вміщували в ящики № 75 (ГОСТ 10131-93), поділені перегородками з цупкого паперу на три частини – повторності (по 6–7 кг).

Дрозд О. О., Мельник О. В., Мельник І. О.

Після заготівлі яблука охолоджували до температури 5 ± 1 °C за відносної вологості повітря 85–90 %, а наступного дня половину продукції обробляли 1-МЦП за рекомендацією виробника препарату Сمارт Фреш. Для цього ящики з плодами ставили в газонепроникний контейнер з плівки завтовшки 200 мк з циркуляцією повітря вентилятором, куди вміщували склянку з дистильованою водою та обчисленою на одиницю об'єму контейнера дозою порошкоподібного препарату СмартФрешSM (з розрахунку 0,068 г/м³).

Після 24-годинної експозиції контейнер знімали, оброблені і контрольні плоди перекладали в ящики з вказаними вище перегородками, вистелені папером та поліетиленовою плівкою товщиною 100 мк (конвертом), і ставили на зберігання в холодильну камеру КХР–12М з температурою 2 ± 1 °C та відотною вологістю повітря 85–90 % (необроблені плоди – контроль). Температуру в камері контролювали

спиртовими термометрами й автоматично, відносну вологість повітря – гігрометром.

Органолептичну оцінку яблук проводили постійно діючою комісією з 10 осіб після шести місяців холодильного зберігання і семидобової експозиції за температури 20 °C та відносної вологості 55...60 % (імітація торгового обороту). За 10-бальною шкалою визначали аромат, твердість, хрусткість, соковитість, борошністість, солодкість, кислість і загальну оцінку плодів [17]. Вплив досліджуваних чинників оцінювали багатофакторним дисперсійним аналізом за програмою «Statistica 6».

Результати дослідження та їх обговорення. Встановлено суттєвий вплив післязбиральної обробки 1-МЦП на органолептичні показники яблук, заготовлених у центральному регіоні з інтенсивного насадження на карликовій підщепі М.9 (рис. 1).

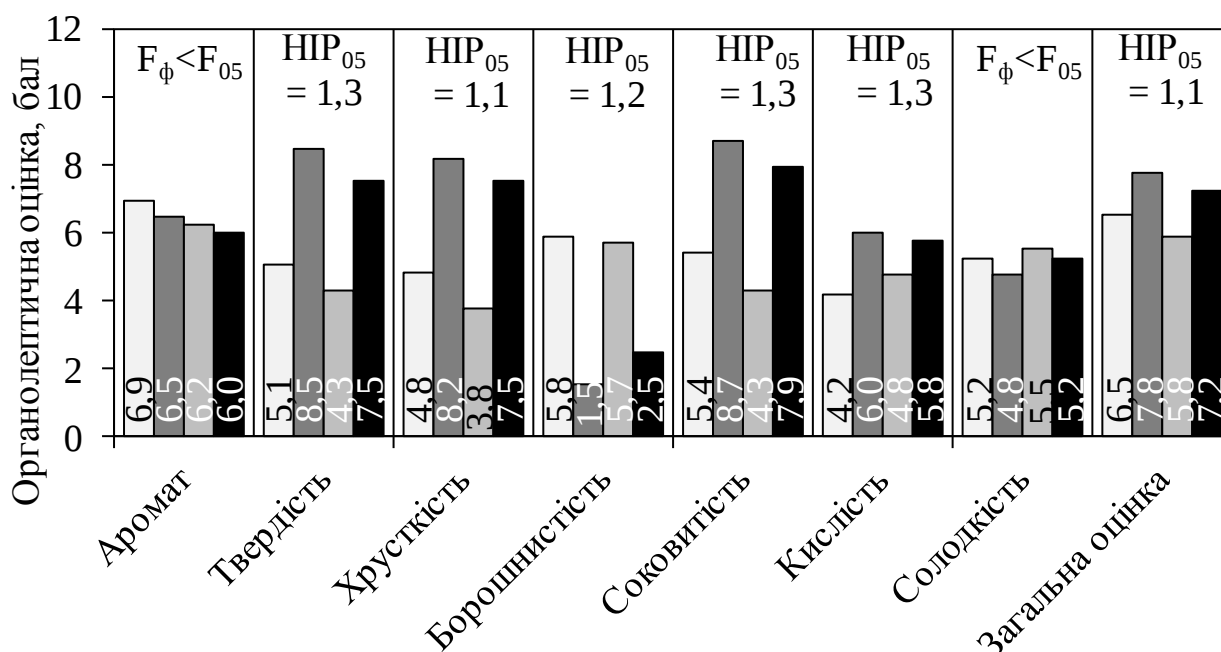


Рис. 1. Органолептична оцінка яблук сорту Ренет Симиренка, заготовлених з інтенсивного насадження (М.9) у центральному регіоні, залежно від строку збору і післязбиральної обробки 1-МЦП, після шести місяців зберігання (врожай 2011 р.):

- – перший збір, без обробки (контроль);
- – перший збір, післязбиральна обробка 1-МЦП;
- ▒ – другий збір, без обробки (контроль);
- – другий збір, післязбиральна обробка 1-МЦП.

Необроблені 1-МЦП плоди першого збору найбільш ароматні, а без обробки інгібітором етилену яблука обох строків збору найсолодші, однак достовірного впливу строку збору і післязбиральної обробки 1-МЦП на ці показники не виявлено. Незалежно від строку збору врожаю, борошністість яблук з післязбиральною обробкою інгібітором етилену на 3,2–4,3 бали нижча, порівняно з необробленими 1-МЦП плодами. Післязбиральна обробка забезпечила вищу на 1,0–1,8 бали кислість, на 3,2–3,3 бали вищу соковитість, на 3,2–3,4 – твердість та

на 3,4–3,7 бали вищу хрусткість плодів обох строків збору (порівняно з необробленими). Достовірного впливу строку збору врожаю на загальну оцінку яблук з інтенсивного насадження центрального регіону не встановлено, хоча показники плодів першого збору на 0,7 бали вищі. Післязбиральна обробка інгібітором етилену забезпечила на 1,3–1,4 бали вищу загальну оцінку плодів, незалежно від строку збору.

Дещо інші результати отримано для продукції, заготовленої в центральному регіоні з традиційного насадження на середньорослій підщепі ММ.106 (рис. 2).

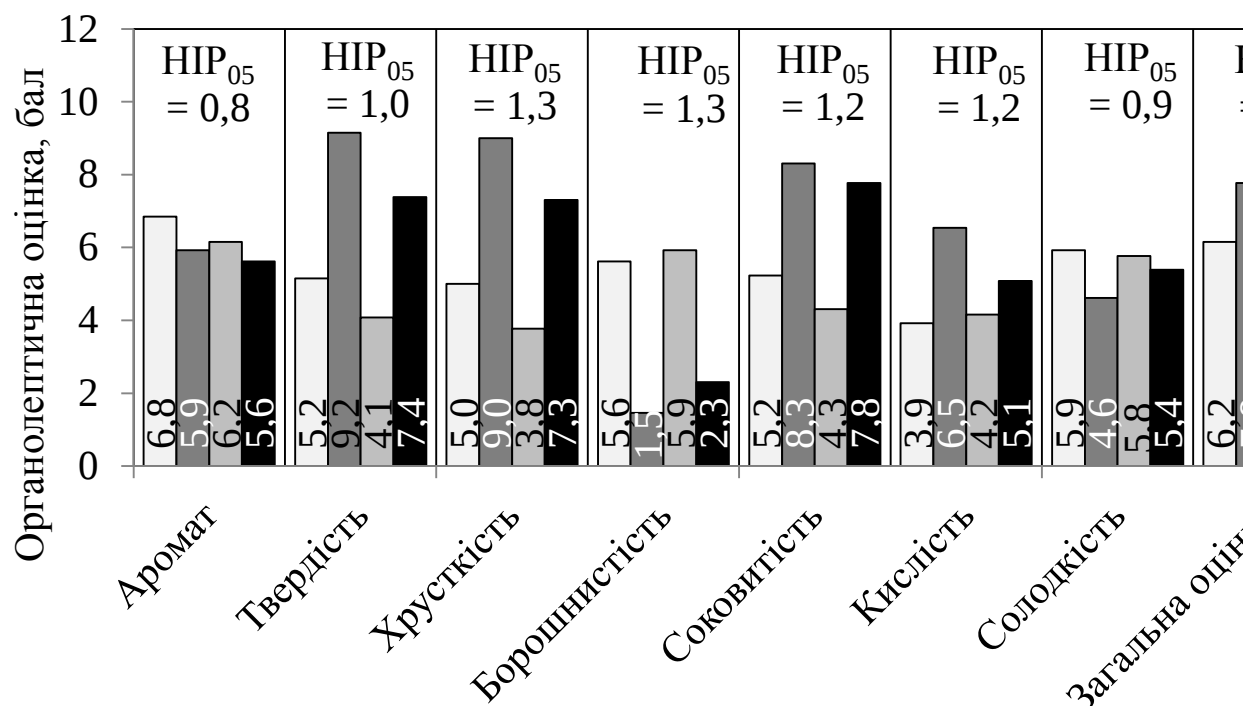


Рис. 2. Органолептична оцінка яблук сорту Ренет Симиренка, заготовлених з традиційного насадження (ММ.106) у центральному регіоні, залежно від строку збору і післязбиральної обробки 1-МЦП, після шести місяців зберігання (врожай 2011 р.):

- перший збір, без обробки (контроль);
- перший збір, післязбиральна обробка 1-МЦП;
- другий збір, без обробки (контроль);
- другий збір, післязбиральна обробка 1-МЦП.

Незалежно від строку збору, аромат необроблених плодів дещо вищий, а післязбиральна обробка 1-МЦП достовірно знизила показник на 0,9 бали лише для яблук першого збору, борошністість оброблених 1-МЦП плодів на 3,6–4,1 бали нижча, порівняно з плодами без обробки. Необроблені яблука першого збору менш кислі, порівняно з плодами другого збору (різниця не достовірна), а післязбиральна обробка 1-МЦП забезпечила на 1,4 бали достовірно вищий рівень показника лише для плодів першого збору. Незалежно від строку збору, оброблені 1-МЦП яблука на 3,1–3,5

бали соковитіші, проте за першого збору з на 1,3 бали нижчою солодкістю (порівняно з необробленими).

Найменш твердими оцінено необроблені яблука другого збору, а показник аналогічних плодів першого на 1,1 бали вищий. Яблука першого збору з післязбиральною обробкою інгібітором етилену на 4,0 бали твердіші (на 3,3 бали – другого). Найменш хрусткі необроблені плоди другого збору, порівняно з аналогічними яблуками першого (різниця не достовірна), а за післязбиральної обробки показник на 3,5–4,0 бали вищий, незалежно від

Дрозд О. О., Мельник О. В., Мельник І. О.

строку збору. Загальна оцінка плодів з обробкою 1-МЦП на 1,6 бали вища за обох строків збору, порівняно з необробленою продукцією.

Результати органолептичної оцінки яблук, заготовлених з

інтенсивного насадження (М.9) у західному регіоні, дещо відрізняються від аналогічної продукції з центрального (рис. 3).

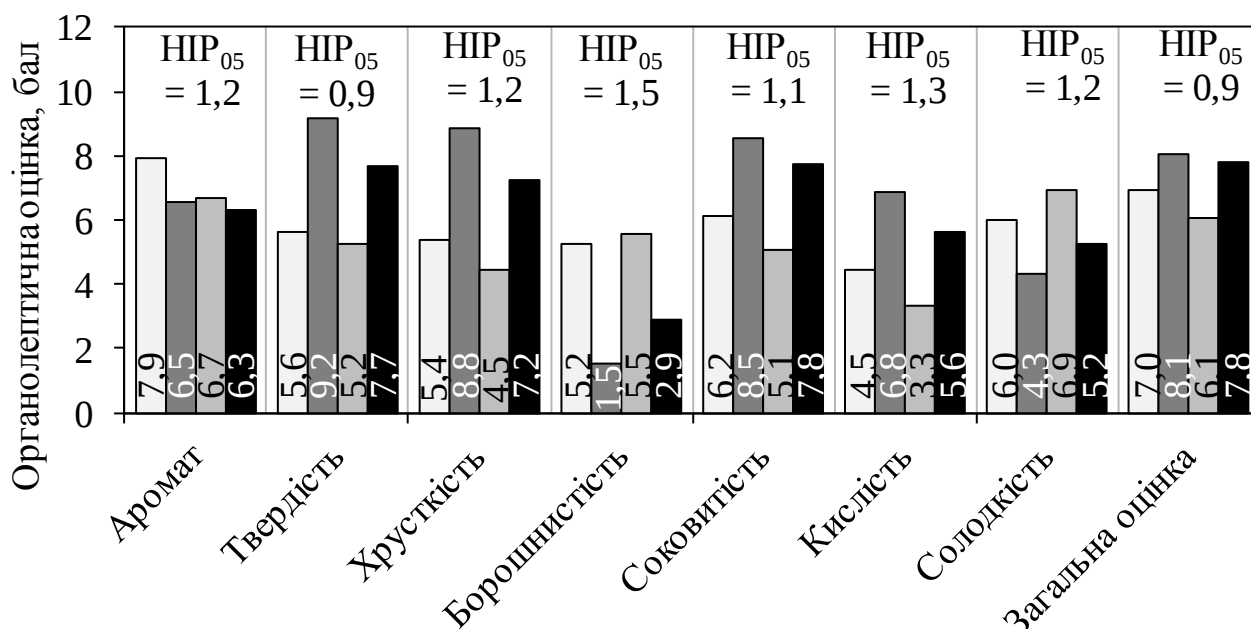


Рис. 3. Органолептична оцінка яблук сорту Ренет Симиренка, заготовлених з інтенсивного насадження (М.9) у західному регіоні, залежно від строку збору і післязбиральної обробки 1-МЦП, після шести місяців зберігання (врожай 2011 р.):

- – перший збір, без обробки (контроль);
- – перший збір, післязбиральна обробка 1-МЦП;
- ▒ – другий збір, без обробки (контроль);
- – другий збір, післязбиральна обробка 1-МЦП.

Необроблені плоди першого збору більш ароматні, а показник подібних яблук запізненого збору на 1,2 бали нижчий. За післязбиральної обробки 1-МЦП показник на 1,4 бали нижчий у плодів першого збору. Найменш борошністі оброблені 1-МЦП яблука обох строків збирання, вищий на 2,6–3,7

бали показник у плодів необроблених.

Менш кислі необроблені яблука другого збору, порівняно з аналогічними плодами першого (різниця не достовірна), в той час як за післязбиральної обробки 1-МЦП показник на 2,3 бали вищий, незалежно від строку збору.

Дрозд О. О., Мельник О. В., Мельник І. О.

Найменш соковиті необроблені плоди другого збору, а показник аналогічних плодів першого вищий на 1,1 бали, післязбиральна ж обробка 1-МЦП забезпечила на 2,3–2,7 бали вищий показник для яблук обох строків збору. Незалежно від строку збирання, солодкість необроблених 1-МЦП яблук на 1,7 бали вища (порівняно з обробленими інгібітором етилену). За післязбиральної обробки 1-МЦП на 2,6–3,6 бали вища твердість та на 2,7–3,4 бали вища хрусткість плодів

обох строків збору, порівняно з необробленими. Найвища загальна оцінка для оброблених інгібітором етилену яблук обох строків збору, на 1,1–1,7 бали нижча – для необроблених.

У цілому по експерименту достовірного впливу підщепи (типу саду) не встановлено, а строк збору і післязбиральна обробка 1-МЦП порізнному вплинули на показники дегустаційної оцінки вирощених у центральному регіоні яблук сорту Ренет Симиренка (табл. 1).

1. Органолептична оцінка яблук сорту Ренет Симиренка з центрального регіону України залежно від підщепи, строку збору і післязбиральної обробки 1-МЦП, після шести місяців зберігання (результати дисперсійного аналізу, врожай 2011 р.), бал

Показник	Підщепа			Строк збору			Доза Смарт Фреш, г/м ³		
	М.9	ММ.106	НІР ₀₅	I	II	НІР ₀₅	0	0,068	НІР ₀₅
Аромат	6,1	6,4	$F_{\phi} < F_{05}$	6,5	6,0	0,4	6,5	6,0	0,4
Твердість	6,4	6,3	$F_{\phi} < F_{05}$	7,0	5,8	0,6	4,7	8,1	0,6
Хрусткість	6,3	6,1	$F_{\phi} < F_{05}$	6,8	5,6	0,6	4,3	8,0	0,6
Борошністість	3,8	3,9	$F_{\phi} < F_{05}$	3,6	4,1	$F_{\phi} < F_{05}$	5,8	1,9	0,6
Соковитість	6,4	6,6	$F_{\phi} < F_{05}$	6,9	6,1	0,6	4,8	8,2	0,6
Кислість	4,9	5,2	$F_{\phi} < F_{05}$	5,2	4,9	$F_{\phi} < F_{05}$	4,3	5,8	0,6
Солодкість	5,4	5,2	$F_{\phi} < F_{05}$	5,1	5,5	$F_{\phi} < F_{05}$	5,6	5,0	0,6
Загальна оцінка	6,7	6,8	$F_{\phi} < F_{05}$	7,1	6,5	$F_{\phi} < F_{05}$	6,0	7,5	0,6

Достовірного впливу строку збору на зміну борошністості, кислого смаку, солодкості і загальної оцінки яблук не виявлено. У плодів масового збору (перший строк) на 0,5 бали вищий аромат і соковитість та на 1,2 бали – твердість і хрусткість, порівняно з другим (запізнілим) збиранням. В оброблених 1-МЦП яблук на 0,5 бали слабший аромат, на 0,6 бали нижча солодкість та на 3,9 бали менший рівень борошністості і

в той же час на 3,4 вища твердість і соковитість та на 3,7 бали вища хрусткість (порівняно з необробленими). Загальна оцінка оброблених інгібітором етилену плодів на 1,5 бали вища.

У цілому по досліді, регіон вирощування достовірно вплинув лише на твердість яблук з інтенсивного насадження на підщепі М.9, де на 0,6 бали вищий показник у плодів із західного регіону (табл. 2).

2. Органолептична оцінка яблук сорту Ренет Симиренка з інтенсивного насадження на підщепі М.9 залежно від регіону вирощування, строку збору і післязбиральної обробки 1-МЦП, після шести місяців зберігання (результати дисперсійного аналізу, врожай 2011 р.), бал

Показник	Регіон вирощування			Строк збору			Доза Смарт Фреш, г/м ³		
	Захід	Центр	НІР ₀₅	I	II	НІР ₀₅	0	0,068	НІР ₀₅
Аромат	6,9	6,4	$F_{\phi} < F_{05}$	7,0	6,3	$F_{\phi} < F_{05}$	6,9	6,3	$F_{\phi} < F_{05}$
Твердість	6,9	6,3	0,6	7,1	6,2	0,6	5,1	8,2	0,6
Хрусткість	6,5	6,1	$F_{\phi} < F_{05}$	6,8	5,6	0,6	4,6	7,9	0,6
Борошністість	3,8	3,9	$F_{\phi} < F_{05}$	3,5	4,2	0,6	5,6	2,1	0,6
Соковитість	6,9	6,6	$F_{\phi} < F_{05}$	7,2	6,3	0,6	5,2	8,2	0,6
Кислість	5,1	5,2	$F_{\phi} < F_{05}$	5,4	4,9	$F_{\phi} < F_{05}$	4,2	6,1	0,6
Солодкість	5,6	5,2	$F_{\phi} < F_{05}$	5,1	5,7	$F_{\phi} < F_{05}$	5,9	4,9	0,8
Загальна оцінка	7,2	6,8	$F_{\phi} < F_{05}$	7,3	6,7	0,5	6,4	7,7	0,5

У плодів першого збору на 0,9 бали вища соковитість і твердість, на 1,2 – хрусткість і на 0,5 бали – загальна оцінка; борошністість на 0,7 бали нижча, а достовірного впливу строку збору на аромат, кислість і солодкість плодів не встановлено. В оброблених 1-МЦП яблук на 3,5–3,9 бали нижча борошністість і на один бал солодкість (порівняно з необробленими), проте ці плоди на 1,5–1,9 бали кисліші, на 3,0–3,4 бали соковитіші, на 3,1–3,4 – твердіші, на 3,3–3,7 – хрусткіші і їхня загальна оцінка на 1,3–1,5 бали вища.

Висновки:

1. Строк збору не впливає на органолептичну оцінку яблук сорту Ренет Симиренка з інтенсивного насадження на карликовій підщепі М.9 і з традиційного насадження на середньорослій підщепі ММ.106 з центрального регіону. В зібраних на початку збиральної стиглості яблук (масовий збір) з інтенсивного

насадження із західного регіону вищий на 1,2 бали аромат, на 1,1 – соковитість і на 0,9 бали загальна оцінка (порівняно з запізним збором). Дещо вища оцінка солодкості і борошністості у плодів, зібраних у повній збиральній стиглості (різниця недостовірна).

2. Органолептична оцінка яблук сорту Ренет Симиренка наприкінці шестимісячного зберігання від типу саду (підщепи) не залежить.

3. Місце вирощування впливає лише на твердість яблук (на 0,6 бали вищий показник у плодів із західного регіону). Плоди з післязбиральною обробкою 1-МЦП на 1,5–1,9 бали кисліші, на 3,0–3,4 – соковитіші, на 3,1–3,4 – твердіші, на 3,3–3,7 – хрусткіші і їхня загальна оцінка на 1,3–1,5 бали вища (порівняно з необробленими); борошністість менша на 3,5–3,9 бали.

Подяка фермерським господарствам «Яніс» та «Обрій» за надання продукції, фірмі

«Агрофреш» – за препарат
СмартФрешSM та польському
Інституту плодощовчівництва за

методику дегустаційної оцінки
яблук.

Список використаних джерел

1. Jesionkowska K., Konopacka D., Plochanski W. The quality of apples – preferences among consumers from skierniewice, Poland. *Journal of fruit and ornamental plant research*. 2006. Vol. 14. P. 173–182.

2. Harker F. R., Kupferman E. M., Marin A. B., Gunson F. A., Triggs C. M. Eating quality standards for apple based on consumers preferences. *Postharv. Biol. Technol.* 2008. Vol. 50 (1). P. 70–78.

3. Tomala K., Barylko-Pikielna N., Jankowski P., Jeziorek K., Wasiak-Zys G. Acceptability of scab-resistant versus conventional apple cultivars by Polish adult and young consumers. *J. Sci. Food Agric.* 2009. No. 89. P. 1035.

4. DeEll J.R., Khanizadeh S., Saad F., Ferree D. C. Factors affecting apple fruit firmness – a review. *Journal American Pomological Society*. 2001. Vol. 55 (1). P. 8–27.

5. Ihabi M., Rafin C., Veighie E., Sancholle M. Storage diseases of apples: orchard or in storage. *First Transnational workshop on biological, integrated & rational control*. Service regional de la protection des vegetaux, Nord Pas de Calais Lille, France 21–23.01.1998. P. 91–92.

6. Rizzolo A., Grassi M., Zerbini P. E. Influence of harvest date on ripening and volatile compounds in the scab-resistant apple cultivar Golden Orange. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*. 2006. Vol. 81 (4). P. 681–690.

7. Skrzynski J., Gastol M. The effect of rootstocks on the fruit

characteristic attributes of Jonica apples. *Vegetable crops research bulletin*. 2007. Vol. 66. P. 171–176.

8. Tomala K., Andziak J., Jeziorek K., Dziuban R. Influence of rootstock on the quality of Jonagold apples at harvest and after storage. *Journal of fruit and ornamental plant research*. 2008. Vol. 16. P. 31–38.

9. Кондратенко Т. Сорт, смак і регіон. *Садівництво по-українськи*. 2015. № 5. С. 30–31.

10. Wunsche J. N., Heyn C. S. Consumer responses to fruit quality of Jonagold apples treated with postharvest application of 1-methylcyclopropene (1-MCP) under air and controlled atmosphere storage conditions. *Europ. J. Hort. Sci.* 2015. Vol. 80 (1). P. 3–10.

11. Tomic N., Radivojevic D., Milivojevic J., Djekic L., Smigic N. Effects of 1-Methylcyclopropene and diphenylamine on changes in sensory properties of Granny Smith apples during postharvest storage. *Postharv. Biol. Technol.* 2016. Vol. 112. P. 233–240.

12. Stanich K., Cliff M. A., Hampson C. R., Toivonen P. M. A. Shelf-life and sensory assessments reveal the effects of storage treatments with 1-methylcyclopropene on new and established apples. *Can. J. Plant Sci.* 2014. No. 94. P. 1427–1439.

13. Kondo S., Setha S., Rudell D. R., Buchanan D. A., Mattheis J. P. Aroma volatile biosynthesis in apples affected by 1-MCP and methyl jasmonate. *Postharv. Biol. Technol.* 2005. Vol. 36 (1). P. 61–68.

14. Marin A. B., Colonna A. E., Kudo K., Kupferman E. M., Mattheis J. P. Measuring consumer response to Gala apples treated with 1-methylcyclopropene (1-MCP). *Postharv. Biol. Technol.* 2009. Vol. 51 (1). P. 73–79.

15. Kitemann D., McCormick R., Neuwald D. A. Effect of high temperature and 1-MCP application on energy savings during apple storage. *Europ. J. Hort. Sci.* 2015. Vol. 80 (1). P. 33–38.

16. Методические рекомендации по хранению плодов, овощей и винограда (организация и проведение исследований) / [Дженеев С. Ю., Иванченко В. И., Дженеева Э. Л. и др.]; под ред. Дженеева С. Ю. и Иванченко В. И. Ялта: Ин-т винограда и вина «Магарач», 1998. 152 с.

17. Zdunek A., Cybulska J., Konopacka D., Rutkowski K. Inter-laboratory analysis of firmness and sensory texture of stored apples. *International Agrophysics*. 2011. No. 25 (1). P. 67–75.

References

1. Jesionkowska, K., Konopacka, D., Plochanski, W. (2006). The quality of apples – preferences among consumers from skierniewice, Poland. *Journal of fruit and ornamental plant research*, 14, 173–182.

2. Harker, F. R., Kupferman, E. M., Marin, A. B., Gunson, F. A., Triggs, C. M. (2008). Eating quality standards for apple based on consumers preferences. *Postharv. Biol. Technol.*, 50 (1), 70–78. doi: 10.1016/j.postharvbio.2008.03.020.

3. Tomala, K., Barylko-Pikielna, N., Jankowski, P., Jeziorek, K., Wasiak-

Zys, G. (2009). Acceptability of scab-resistant versus conventional apple cultivars by Polish adult and young consumers. *J. Sci. Food Agric.*, 89, 1035.

4. DeEll, J.R., Khanizadeh, S., Saad, F., Ferree, D. C. (2001). Factors affecting apple fruit firmness – a review. *Journal American Pomological Society*, 55(1), 8–27. doi: 10.1016/j.foodqual.2005.05.002.

5. Ithabi, M., Rafin, C., Veighie, E., Sancholle, M. (1998). Storage diseases of apples: orchard or in storage. First Transnational workshop on biological, integrated & rational control. Service regional de la protection des vegetaux, Nord Pas de Calais Lille, France 21–23.01.1998, 91–92.

6. Rizzolo, A., Grassi, M., Zerbini, P. E. (2006). Influence of harvest date on ripening and volatile compounds in the scab-resistant apple cultivar Golden Orange. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 81 (4), 681–690. doi: 10.1080/14620316.2006.11512124.

7. Skrzynski, J., Gastol, M. (2007). The effect of rootstocks on the fruit characteristic attributes of Jonica apples. *Vegetable crops research bulletin*, 66, 171–176. doi: 10.2478/v10032-007-0019-3.

8. Tomala, K., Andziak, J., Jeziorek, K., Dziuban, R. (2008). Influence of rootstock on the quality of Jonagold apples at harvest and after storage. *J. fruit and ornamental plant res.*, 16, 31–38.

9. Kondratenko, T. (2015). Sort, smak i rehion [Variety, taste, region]. *Sadivnytstvo po-ukrainsky*, 5, 30–31.

10. Wunsche, J. N., Heyn, C. S. (2015). Consumer responses to fruit quality of Jonagold apples treated with

Дрозд О. О., Мельник О. В., Мельник І. О.

postharvest application of 1-methylcyclopropene (1-MCP) under air and controlled atmosphere storage conditions. *Europ. J. Hort. Sci.*, 80 (1), 3–10. doi: 10.17660/eJHS.2015/80.1.1.

11. Tomic, N., Radivojevic, D., Milivojevic, J., Djekic, L., Smigic, N. (2016). Effects of 1-Methylcyclopropene and diphenylamine on changes in sensory properties of Granny Smith apples during postharvest storage. *Postharv. Biol. Technol.*, 112, 233–240. doi: 10.1016/j.postharvbio.2015.09.009.

12. Stanich, K., Cliff, M. A., Hampson, C. R., Toivonen, P. M. A. (2014). Shelf-life and sensory assessments reveal the effects of storage treatments with 1-methylcyclopropene on new and established apples. *Can. J. Plant Sci.*, 94, 1427–1439. doi: 10.4141/CJPS-2014-139.

13. Kondo, S., Setha, S., Rudell, D. R., Buchanan, D. A., Mattheis, J. P. (2005). Aroma volatile biosynthesis in apples affected by 1-MCP and methyl jasmonate. *Postharv. Biol. Technol.*, 36 (1), 61–68. doi: 10.1016/j.postharvbio.2004.11.005.

14. Marin, A. B., Colonna, A. E., Kudo, K., Kupferman, E. M., Mattheis,

J. P. (2009). Measuring consumer response to Gala apples treated with 1-methylcyclopropene (1-MCP). *Postharv. Biol. Technol.*, 51 (1), 73–79. doi: 10.1016/j.postharvbio.2008.06.008.

15. Kitemann, D., McCormick, R., Neuwald, D. A. (2015). Effect of high temperature and 1-MCP application or dynamic controlled atmosphere on energy savings during apple storage. *Europ. J. Hort. Sci.*, 80 (1), 33–38. doi: 10.17660/eJHS.2015/80.1.5.

16. Dzheneev, S. Yu., Ivanchenko, V. I., Dzheneeva, E. L. (1998). *Metodicheskie rekomendatsii po hraneniyu plodov, ovoschey i vinograda (organizatsiya i provedenie issledovaniy)* [Guidelines for the storage of fruits, vegetables and grapes (organization and research)]. The Institute of Vine and Wine «Magarach», Yalta, 152.

17. Zdunek, A., Cybulska, J., Konopacka, D., Rutkowski, K. (2011). Inter-laboratory analysis of firmness and sensory texture of stored apples. *International Agrophysics*, 25 (1), 67–75.

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЯБЛОК СОРТА РЕНЕТ СИМИРЕНКО С ОБРАБОТКОЙ ИНГИБИТОРОМ ЭТИЛЕНА, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕСТА ЗАГОТОВКИ И СРОКА СБОРА

**О. А. Дрозд, А. В. Мельник,
И. А. Мельник**

Анотация. Исследовано влияние места заготовки, срока сбора и послеуборочной обработки 1-метилциклопропеном (1-МЦП) на органолептическую оценку яблок

сорта Ренет Симиренко массового и запоздалого сбора урожая из насаждений на карликовом (М.9) и среднерослом (ММ.106) подвоях после холодильного хранения. Установлено, что срок сбора не влияет на органолептическую оценку яблок из интенсивного насаждения на карликовом подвое М.9 и традиционного – на среднерослом ММ.106 из центрального региона Украины. В собранных в начале уборочной зрелости яблок (массовый

Дрозд О. О., Мельник О. В., Мельник І. О.

сбор) с интенсивного насаждения из западного региона выше на 1,2 балла аромат, на 1,1 – сочность и на 0,9 балла общая оценка (по сравнению со сбором запоздалым). Несколько высший бал по сладости и мучнистости у плодов, собранных в полной уборочной зрелости (разница недостоверна).

Органолептическая оценка яблок сорта Ренет Симиренко в конце шестимесячного холодильного хранения от типа сада (подвоя) не зависит.

Место выращивания влияет только на твердость яблок (на 0,6 балла выше показатель у плодов из западного региона). Плоды с послеуборочной обработкой 1-МЦП на 1,5–1,9 балла более кислые, на 3,0–3,4 – сочнее, на 3,1–3,4 – твердше, на 3,3–3,7 – более хрустящие и их общая оценка на 1,3–1,5 балла выше (по сравнению с необработанными); мучнистость меньше на 3,5–3,9 балла.

Ключевые слова: Ренет Симиренко, место заготовки, подвой, срок сбора урожая, 1-метилциклопропен, хранение, органолептическая оценка

ORGANOLEPTIC EVALUATION OF APPLES

cv. REINETTE SIMIRENKO WITH POSTHARVEST ETHYLENE INHIBITOR TREATMENT, DEPENDING ON COLLECTION PLACE AND HARVEST DATE

O. Drozd, O. Melnyk, I. Melnyk

Abstract. The influence of the collection place, time of picking and post-harvest treatment with 1-methylcyclopropane (1-MCP) on the organoleptic evaluation of common in

Ukraine apples cv. Reinette Simirenko for mass and late harvesting from the orchards on dwarf (M.9) and medium-vigorous (MM.106) rootstocks during storage were studied.

Apples are the main fruit crop in Ukraine, which dominate in area of fruit orchards, as well as the level of fruit production and the volume of products for sale in the fresh market. Competition in the market requires high quality products in order to satisfy customers' needs who usually prefer firm, juicy, tasty and aromatic apples with flesh firmness not less than 4.5 kg/cm².

An optimal harvest date plays an important role in achieving the quality of horticultural products. Fruits, picked too early, are not sufficiently colored, not tasty, small and too firm, they are susceptible to physiological disorders and losses from fungal diseases, and those collected too late quickly become overripe, lose their firmness and are susceptible to mechanical damage. The size and firmness of apples, the content of sugars and organic acids depend to a certain extent on the type of orchard (rootstock) and region of fruit growing.

Post-harvest treatment of ethylene inhibitor 1-MCP slows the ripening of apples, promotes the preservation of fruit firmness, content of sugars and organic acids and prevents physiological disorders, but it quite often inhibits the formation of an aroma inherent pomological variety. Postharvest treatment of 1-MCP provides long-term delivery of quality products on market and reduces storage costs.

The article presents the results of organoleptic evaluation of apples cv. Reinette Simirenko with post-harvest 1-

Дрозд О. О., Мельник О. В., Мельник І. О.

MCP treatment after sixth months of refrigeration storage, depending on the harvest time and place of collection. The purpose of the research is to achieve the high quality parameters of apples from different places of collection and different picking times with postharvest treatment of 1-MCP.

The research was conducted during the 2010/2011 and 2011/2012 storage seasons at the Department of horticulture and viticulture, Uman National University of Horticulture. The article presents results for the fruits of the 2011 harvest. Apples cv. Reinette Simirenko were collected in Vinnytsia region (Center) from an intensive irrigated orchard on dwarf (M.9) and a traditional one on middle-vigorous (MM.106) rootstocks, they were also harvested in Chernivtsi region (West) from an intensive (M.9) orchard.

Fruits were collected in two terms: the first, with the onset of harvest maturity (mass pick), and a week later (delayed picking), taking into account flesh firmness, content of dry soluble substances, iodine-starch test and Streif index. Apples were cooled at 5 ± 1 °C and relative humidity of 85-90 %, and the next day half of the output was treated with 1-MCP on the recommendation of the producer of the Smart Fresh drug. Fruits were stored in a storage room at 2 ± 1 °C and relative humidity of 85-90% (control - untreated fruits).

Apple organoleptic evaluation was carried out by permanent commission of 10 people after six months of storage and a week shelf-life at 20 °C and relative humidity of 55 ... 60 %. By a 10-point scale, aroma, hardness, crispiness, juiciness, flavor, sweetness,

acidity and overall fruit evaluation were determined. The impact of the studied factors was evaluated by a multifactorial analysis based on the program «Statistica».

It has been found out that a harvest date does not affect the organoleptic evaluation of apples cv. Reinette Simirenko from the intensive orchard on dwarf rootstock M.9 and from a traditional one on middle-vigorous rootstock MM.106 from the central region. The apples collected from the intensive orchard of the western region at the beginning of harvest maturity (mass picking) had higher aroma at 1.2 points, a 1.1 higher juiciness and a 0.9-point higher total score (compared with delayed picking). Somewhat higher score of sweetness and mealiness was found in fruits collected a week later (difference is not significant).

At the end of the six-month cold storage, the organoleptic evaluation of apples cv. Reinette Simirenko does not depend on the type of orchard (rootstock). The location of a fruit orchard has some effect only on the firmness of apples (it was 0.6 points higher in apples from the western region).

Fruits with post-harvest treatment of 1-MCP were 1.5–1.9 points more acid, 3.0–3.4 – more juicy, 3.1–3.4 – firmer, 3.3–3.7 more crispy and their overall score was 1.3–1.5 points higher (compared with the untreated ones); mealiness was 3.5–3.9 points less.

Key words: Reinette Simirenko, collection place, rootstock, harvest date, 1-methylcyclopropane, Smart Fresh, storage, organoleptic evaluation

УРОЖАЙНІСТЬ НАСІННЯ ТОМАТА СОРТУ ЛЕГІНЬ ЗАЛЕЖНО ВІД СХЕМИ ПОСІВУ ТА УДОБРЕННЯ В ПІВДЕННОМУ СТЕПУ УКРАЇНИ**В. О. ПОГОРЄЛОВА, аспірант****Інститут зрошуваного землеробства НААН**E-mail: pogorelova19918@gmail.com*<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.015>

Анотація. Високоякісне насіння є найефективнішим засобом інтенсифікації виробництва та найдешевшим важелем впливу на підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Метою роботи є вивчення впливу удобрення та схеми посіву на насінневу продуктивність томата сорту Легінь за умови краплинного зрошення в Південному Степу України.

Дослід закладали методом розщеплених ділянок способом рендомізації у чотириразовій повторності, відповідно з методикою проведення польових досліджень з удосконалення елементів технології вирощування сільськогосподарських культур. У дослідженнях використовували загальнонаукові (аналіз, синтез, спостереження, порівняння, вимірювання), спеціальні (польовий,

лабораторний), математично-статистичні та розрахунково-порівняльні методи.

У середньому за 2016-2018 рр. максимальна врожайність плодів томата становила 98,23 т/га на варіанті комплексного поєднання органічних та мінеральних добрив. Урожайність насіння томата склала 159,3 кг/га. Між врожайністю плодів та врожайністю насіння встановлено прямофункціональний позитивний кореляційний зв'язок, коефіцієнт кореляції становив $r=0,92$. За схеми посіву 50+100 см урожайність плодів становила отримано – 74,45 т/га та 144,3 кг/га насіння. Значного впливу досліджуваних факторів на посівну якість насіння не виявлено.

Ключові слова: томат, урожайність, насіння, добрива, схеми посіву, якість насіння

Актуальність. Останніми роками після реорганізації багатьох сільськогосподарських підприємств овочівництва перейшло від екстенсивного типу виробництва до інтенсивного. Основною інтенсивного виробництва є високоврожайні сорти і гібриди

вітчизняного та закордонного виробництва, різні типи зрошення, краплинне зрошення культур, спеціальне живлення рослин, і гарантований захист посівів та посадок овочевих культур від шкідників, хвороб та бур'янів [1, с.4]

*Науковий керівник – кандидат сільськогосподарських наук Н. П. Косенко,

Погорєлова В. О.

Томат – одна з найпопулярніших овочевих культур, яка становить майже третину валового збору овочів. Завдяки поживній цінності, високій врожайності, смаковим якостям та універсальності використання томат поширений в усіх регіонах і вирощується, як у відкритому, так і у захищеному ґрунті [2].

Найефективнішим засобом інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є сорт і насіння. Багаторічні дослідження показують, що лише за рахунок сорту можна досягти збільшення урожаю на 20-30%. Це є вагомим важелем впливу на стабілізацію виробництва та підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За даними В. А. Лимара та А. О. Наумова в зоні Нижньодніпровських піщаних ґрунтів на зрошені найбільшу урожайність посівних помідорів зафіксовано на рівні склав 97,2 т/га за умови внесення добрив дозою $N_{446}P_{126}K_{51}$ в поєднанні з фертигацією та схемою розміщення рослин $(152+28) \times 31,7$ см (прибавка до контрольного варіанту – 37,4 т/га, або 62%) [3, с. 9].

На чорноземі осолоділому супіщаному за зрошення у режимі 60-80-70% НВ і внесенні добрив у розрахунку на 90 т/га відзначено рекордні для регіону врожаї –

102-113,3 т/га, а за розрахунку на 120 т/га одержали 117,6 т/га [4, с. 56].

Дослідження насінневої продуктивності рослин томата у 2006-2008 рр. проводила

Н. П. Косенко отриманні дані свідчать, що врожайність насіння томата сорту Наддніпрянський 1 становить у межах 63,5-94,4 кг/га [5, с. 212].

Результатами досліджень у південно-західному Казахстані встановлено, що на контролі без внесення добрив урожайність плодів томата становила 30,8 т/га. На варіанті, де вносили добрива нормою $N_{150}P_{120}K_{90}$ отримали 42,5 т/га [6, с. 31-32].

Виродов О. С., Губар Н. О. встановили, що на ділянках абсолютного контролю без внесення добрив за беззмінного вирощування врожайність помідора становила 23,5 т/га, а за переривання сівозміни підвищилася до 25,7 т/га [7, с. 50].

У системі заходів для підвищення врожайності сільськогосподарських культур та родючості ґрунтів найважливіше місце відводиться органічним добривам. Це пов'язано з тим, що вони не тільки збагачують ґрунт усіма елементами живлення, а й поліпшують його властивості [8, с. 217]

Дослідження Біопрoferму проводили на овочах, а саме: картопля [9, с. 127], кабачок [10, с. 101], капуста [11, с. 89].

Погорєлова В. О.

Використання біопрепаратів має вагомий вплив на продуктивність сільськогосподарських культур, тому доцільно вивчити вплив на продуктивність рослин томата.

Мета дослідження є вивчення впливу удобрення та схеми посіву на насіннєву продуктивність томата сорту Легінь в умовах Південного Степу України.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводили на дослідному полі лабораторії овочівництва Інституту зрошуваного землеробства НААН у 2016–2018 рр. Під час закладання дослідів і виконанні супутніх досліджень керувалися загальноприйнятими методичними рекомендаціями [12; 13]. Вміст гумусу в орному шарі складав 2,14%, загального азоту – 2,24%, рухомого фосфору й обмінного калію – відповідно 62 і 323 мг/кг абсолютно сухого ґрунту. У метровому шарі ґрунту найменша вологоємність (НВ) – 21,3%, вологість в'янення (ВВ) – 9,5% від маси сухого ґрунту, щільність будови – 1,41 т/м³. рН водної витяжки дорівнює 7,2. Ґрунтові води залягають на глибині 18–20 м і практично не впливають на водно-повітряний режим зони активного волого обміну. Агротехніка у досліді загальноприйнята для умов зрошення півдня України за виключенням елементів технології, що вивчалися. Досліди проводили за наступною схемою: фактор А – схема посіву –

50+100 см, 150 см; фактор В – удобрення – 1) без добрив; 2) розрахункова доза мінеральних добрив на запланований урожай (далі – мінеральні добрива), 3) мінеральні добрива та листкове підживлення Плантафолом; 4) мінеральні добрива та органічне добриво Біопроферм; 5) мінеральні добрива, органічне добриво Біопроферм та Плантафол.

Сорт Легінь – середньоранній, вегетаційний період від масових сходів до початку дозрівання складає 110 днів. Сорт занесений до Реєстру сортів рослин України у 2013 р. Сорт інтенсивного типу, чутливий до високого рівня агротехніки, зрошення. Придатний для комбайнового збирання.

Дослід закладали методом розщеплених ділянок способом рендомізації у чотириразовій повторності, відповідно з методикою проведення польових досліджень з удосконалення елементів агротехнічних прийомів вирощування сільськогосподарських культур [12, 13]. У дослідженнях використовували загальнонаукові (аналіз, синтез, спостереження, порівняння, вимірювання), спеціальні (польовий, лабораторний), математично-статистичні та розрахунково-порівняльні методи.

Результати дослідження та їх обговорення. Результатами досліджень встановлено, що урожайність плодів томата в 2016 р. знаходилась в межах 30,24–98,09 т/га,

Погорєлова В. О.

2017 р. – 26,62-87,43 т/га, 2018 р. – 32,85-98,23 т/га (табл. 1).

41,69-109,17 т/га та 2016-2018 рр. –

1. Продуктивність томата сорту Легінь залежно від схеми посіву та удобрення, 2016-2018 рр.

№ п/п	Удобрєння	Урожайність плодів, т/га				Урожайність насіння, кг/га			
		2016	2017	2018	середнє значен- ня	2016	2017	2018	середнє значен- ня
50 + 100 см									
1	без добрив (контроль)	32,14	28,21	42,17	34,17	41,85	42,72	54,45	46,34
2	мінеральні добрива	81,36	74,39	79,46	78,40	114,93	112,05	106,85	111,28
3	мінеральні добрива + Плантафол	89,70	82,49	88,37	86,85	133,41	128,35	126,88	129,55
4	органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	88,16	80,11	100,47	89,58	127,15	112,65	144,46	128,09
5	органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	98,09	87,43	109,17	98,23	164,88	147,83	156,04	156,25
150 см									
6	без добрив (контроль)	30,24	26,62	41,69	32,85	40,36	43,53	83,41	55,77
7	мінеральні добрива	76,01	74,43	62,13	70,85	128,52	124,51	182,11	145,05
8	мінеральні добрива + Плантафол	83,00	82,36	82,80	82,72	145,87	139,55	174,56	153,33
9	органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	80,00	78,66	93,21	83,95	121,60	134,63	162,83	139,69
10	органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	91,13	83,88	103,29	92,76	153,40	150,78	182,85	162,35
А. Оцінка істотності часткових відмінностей									
НІР ₀₅		А =	8,38	1,77	18,73	6,27	5,63	21,19	85,18
		В =	3,66	2,14	13,36	4,54	13,53	7,22	34,98
В. Оцінка істотності середніх (головних) ефектів									
НІР ₀₅		А =	3,75	0,79	8,37	2,80	2,52	9,48	38,09
		В =	2,59	1,51	9,44	3,21	9,56	5,11	24,73

Погорєлова В. О.

Найвищі показники урожайності плодів томата отримано в 2018 році 42,17-109,17 т/га за схеми посіву 50+100 см. У середньому по досліді за три роки показники врожайності плодів за схеми посіву 50+100 см становили 77,45 т/га, та за схеми 150 см менша на 4,81 т/га, що менше на 6,2%.

Значний вплив відмічено фактору удобрення. Урожайність плодів у середньому за роки дослідження на контролі без добрив за схеми посіву 50+100 см склала 34,17 т/га та за схеми посіву 150 см – 32,85 т/га. Врожайність насіння на варіанті без удобрення в середньому по досліді склала 51,05 кг/га. Внесення добрив сприяло підвищенню урожайності рослин томата. Прибавка від внесення мінеральних добрив в середньому по досліді склала 41,12 т/га або 55,1% відносно варіанту без удобрення. Використання добрив збільшило врожайність насіння на 77,11 кг/га або 60,1%.

Додаткове застосування позакореневого підживлення Плантафолом з мінеральними добрива в середньому по досліді збільшили врожайність плодів томата на 51,28 т/га (60,5%) та врожайність насіння – 90,39 кг/га (63,9%) відносно контролю.

Показник урожайності плодів на варіанті органічних добрив Біопроферм з довнесенням мінеральних добрив в середньому за

три роки склав 86,80 т/га та показник врожайності насіння 133,89 кг/га відповідно.

Найвищі показники врожайності плодів та насіння томата отримано на варіанті комплексного використання мінеральних та органічних добрив Біопроферм з позакореневим підживленням Плантафолом. Так урожайність плодів за схеми посіву 50+100 см склала 98,23 т/га, що на 65,2% більше ніж на контрольному варіанті та за схеми посіву 150 см – 92,76 т/га та 65,6% відповідно. В середньому за 2016-2018 рр. на даному варіанті урожайність насіння томата склала 159,30 кг/га.

Насіння отримане в варіантах досліді в середньому за роки дослідження мало такі показники якості: маса 1000 шт. – 3,01-3,4 г, енергія проростання – 82-86%, лабораторна схожість - 96-97% (табл. 2).

У 2016 році в ході досліджень встановили, що маса 1000 шт. насінин знаходилась в межах 3,01-3,4 г, енергія проростання – 83-85% та лабораторна схожість 95-97%. Насіння отримане в досліді 2017 року характеризувалось високими посівними якостями: маса 1000 насінин знаходилась в діапазоні 3,12-3,5 г, енергія проростання – 81-86% та лабораторна схожість 95-97%. Для 2018 року характерні такі посівні якості: маса 1000 насінин 2,85-3,35 г енергія проростання

Погорєлова В. О.

83-88% та лабораторна схожість 97-99%.

2. Вплив схеми посіву та удобрення на показники посівні якості насіння томата сорту Легінь, 2016-2018 рр.

Схема посіву (фактор А)	Удобрєння (фактор В)	Маса 1000 насінин, г				Енергія проростання, %				Лабораторна схожість, %			
		роки			2016-2018	роки			2016-2018	роки			2016-2018
		2016	2017	2018		2016	2017	2018		2016	2017	2018	
50 + 100 см	без добрив (контроль)	3,18	3,22	3,15	3,18	83	83	87	84	95	97	99	97
	мінеральні добрива	3,17	3,17	3,18	3,17	84	85	87	85	96	97	99	97
	мінеральні добрива + Плантафол	3,32	3,30	3,35	3,32	84	83	85	84	97	96	97	97
	органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	3,01	3,12	2,90	3,01	84	87	88	86	95	96	99	97
	органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	3,20	3,26	3,15	3,21	84	83	83	83	95	97	99	97
150 см	без добрив (контроль)	3,10	3,19	3,00	3,10	83	81	83	82	96	96	97	96
	мінеральні добрива	3,01	3,18	2,85	3,01	83	84	87	84	96	95	99	96
	мінеральні добрива + Плантафол	3,17	3,34	3,00	3,17	85	84	83	84	96	95	97	96
	органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива	3,18	3,27	3,10	3,18	85	86	87	86	97	97	99	97
	органічне добриво Біопроферм + мінеральні добрива + Плантафол	3,40	3,50	3,30	3,40	85	82	84	83	96	97	97	96

А. Оцінка істотності часткових відмінностей

НР₀₅ А = 0,13 0,28 0,12 4,44 6,79 6,79 4,13 3,55 5,43
 В = 0,25 0,18 0,40 2,89 4,82 5,47 2,10 2,07 3,02

В. Оцінка істотності середніх (головних) ефектів

НР₀₅ А = 0,06 0,13 0,06 1,99 3,03 3,03 1,85 1,59 2,43
 В = 0,18 0,13 0,29 2,04 3,41 3,87 1,49 1,46 2,14

Аналізуючи вплив фактору удобрення в середньому по роках можна відмітити, що на таких варіантах як мінеральні добрива та поєднання органічних з мінеральними добривами 1000

насінин мають меншу масу відносно інших варіантів.

Висновки і пропозиції.

Показники врожайності плодів та насіння томата сорту Легінь залежить від досліджуваних факторів: схеми посіву та удобрення.

Погорєлова В. О.

Максимальна урожайність плодів та насіння отримано на варіанті комплексного поєднання мінерального добрива з органічним Біопроферм та позакореневого підживлення Плантафолом та склала 95,5 т/га та 159,3 кг/га відповідно. В

Список використаних джерел

1. Лапа О.М., Дрозда В.Ф., Пшець Н.В. Екологічно безпечні інтенсивні технології вирощування та захисту овочевих культур : монографія. Київ, 2006. 96 с.
2. Tomatoes Neuvelink E. (ed.) CABI Publishing, 2005. – 340 pp.
3. Лимар В.А., Наумов А.О. Оптимізація живлення посівних помідорів за краплинного зрошення в умовах Південного Степу України. *Таврійський науковий вісник: науковий журнал*. Вип. 95 Херсон: Грінь Д.С., 2015. 57-61 с.
4. Лимар В.А., Кащеев О.Я. Ефективність вирощування томата безрозсадного при краплинному зрошенні. *Вісник аграрної науки*. Вип. 1, 2011. С.52-57
5. Косенко Н.П. Урожайність та якість насіння томата залежно від схеми посіву і густоти вирощування за краплинного зрошення в умовах південного Степу України. *Зрошуване землеробство: збірник наукових праць*. Херсон: Тімекс, 2009. Вип. 52. С. 210-217.
6. Бурибаева Л.А., Тойлыбаева Н.Н., Айтбаева А.Т. Влияние биоорганических удобрений на продуктивность томата в условиях юго-востока Казахстана. *Овочівництво і багтанництво*. Харків : ВП «Плеяда», 2016. Вип. 62. С. 26-35
7. Виродов О.С., Губар Н.О. Вплив систем живлення на врожайність помідора за беззмінного вирощування та переривання його сівозміною. *Овочівництво і багтанництво*. Харків : ВП «Плеяда», 2017. Вип. 63. С. 48-52
8. Посібник українського хлібороба 2012. 346 с.
9. Скачок Л. М., Потапенко Л. В., Ярош Т. М.. Ефективність біологічних добрив і стимуляторів росту на польових культурах. Сільськогосподарська мікробіологія. Чернігів, 2008. Вип. 7. С. 122-130
10. Фірсівський О. В., Козар С. Ф. Вплив органічного добрива, збагаченого бактеріями роду *Azotobacter*, на розвиток рослин кабачка. *Наук. зап. Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол.*. 2014. № 3 (60). С. 98-102.
11. Гунчак В.М. Екологічні аспекти забруднення ґрунтів і продукції рослинництва важкими металами та заходи щодо його зменшення. *Захист і карантин рослин*. Київ, 2014. Вип.60. С. 86-92.
12. Бондаренко Г. Л. Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництва і багтанництві. 3-е вид. Х.: Основа, 2001. 369 с.
13. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях / за ред. Р.А. Вожегової. Херсон: Грінь Д.С., 2014. 286 с.

References

1. Lapa O.M., Drozda V.F., Pshets' N.V. (2006). *Ekologichno bezpechni intensivni tekhnologii viroshchuvannya ta zakhistu ovochevikh kul'tur*. [Ecologically safe intensive technologies of growing and protecting vegetable crops]. Kiiv [in Ukrainian].
2. Tomatoes Heuvelink E. (ed.) CABI Publishing, 2005. – 340 pp. [in English].
3. Lymar V.A., Naumov A.O. (2015). Optymizacija zhyvlennja posivnyh pomidoriv za kraplynnogo zroshennja v umovah Pivdenного Stepu Ukrai'ny. [Optimization of nutrition of to matoes grown from seeds under drip irrigation in Southern Ukrainian Steppe]. *Tavrijs'kyj naukovyj visnyk: naukovyj zhurnal*. Vol. 95. Herson: Grin' D.S. [in Ukrainian].
4. Lymar V.A., Kashhejev O.Ja. (2011). Efektyvnist' vyroshhuvannja tomata bezrozsadnogo pry kraplynnomu zroshenni. [Efficiency of growing nonseedling tomato at drip irrigation]. *Visnyk agrarnoi' nauky* Vol. 1 [in Ukrainian].
5. Kosenko N.P. (2009). Urozhajnist' ta jakist' nasinnja tomata zalezho vid shemy posivu i gustoty vyroshhuvannja za kraplynnogo zroshennja v umovah pivdenного Stepu Ukrai'ny. [Yield and quality of tomato seeds depending on the sowing scheme and the density of growing for dropping irrigation in the conditions of the southern Steppe of Ukraine.]. *Zroshuvane zemlerobstvo: zbirnyu naukovyh prac'* Vol. 52. Herson: Timeks [in Ukrainian].
6. Buribaeva L.A., Toilybaeva N.N., Aitbaeva A.T. (2016). Vliyanie bioorganicheskikh udobrenii na produktivnost' tomata v usloviyakh yugo-vostoka Kazakhstana. [Effect of bioorganic fertilizer on the productivity of tomato in the conditions of the southeast of Kazakhstan]. *Ovochivnitstvo i bashtannitstvo* Vol. 62. Kharkiv: VP «Pleyada» [in Russian].
7. Vyrodiv O.S., Gubar N.O. (2017). Vplyv system zhyvlennja na vrozhajnist' pomidora za bezzminnogo vyroshhuvannja ta pereryvannja jogo sivozminuju. [Influence of fertilizer systems on the yield of tomato with permanent cultivation and interruption of its crop rotation.]. *Ovochivnyctvo i bashtannyctvo* Vol. 63. Harkiv : VP «Plejada» [in Ukrainian].
8. Posibnyk ukrai'ns'kogo hliboroba 2012. 346 p. [in Ukrainian].
9. Skachok L. M., Potapenko L. V., Jarosh T. M. (2008). Efektyvnist' biologichnyh dobryv i stymuljatoriv rostu na pol'ovyh kul'turah. [Efficiency of biological fertilizer and growth stimulators for field cultures]. *Sil's'kogospodars'ka mikrobiologija* Vol. 7. Chernigiv [in Ukrainian].
10. Firsovs'kii O. V., Kozar S. F. (2014). Vplyv organichnogo dobriva, zbagachenogo bakteriyami rodu Azotobacter, na rozvitok roslin kabachka. [The influence of organic fertilizer enriched with Azotobacter, on the development of Marrow Squash plants]. *Nauk. zap. Ternop. nats. ped. un-tu. Ser. Biol.*. № 3 (60). [in Ukrainian].
11. Gunchak V.M. (2014). Ekologichni aspekty zabrudnennja g'runtiv i produkciï roslinnyctva vazhkymy metalamy ta zahody shhodo jogo zmenshennja. [Ecological aspects of soil contamination and crop production by heavy metals and measures that reduce their]. *Zahyst i*

Погорелова В. О.

karantyn roslyn Vol. 60. Kyi'v. [in Ukrainian].

12. Bondarenko, G. L., & Jakovenko, K. I. (2001). Metodika doslidnoї spravy v ovochivnictvi i bashtannictvi. [Methodology of an experience business in vegetablegrowings and water-melon].

УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЕН ТОМАТА СОРТА ЛЕГИНЬ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СХЕМЫ ПОСЕВА И УДОБРЕНИЯ В ЮЖНОЙ СТЕПИ УКРАИНЫ

В. А. Погорелова

Аннотация.

Высококачественные семена является самым эффективным средством интенсификации производства и дешевым рычагом влияния на повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Целью работы является изучение влияния удобрения и схемы посева на семенную продуктивность томата сорта Легинь в условиях капельного орошения южной степи Украины.

Опыт закладывали методом расщепленных участков способом рендомизации в четырехкратной повторности, в соответствии с методикой проведения полевых исследований по совершенствованию элементов технологии выращивания сельскохозяйственных культур. В исследованиях использовали общенаучные (анализ, синтез, наблюдение, сравнение, измерение), специальные (полевой, лабораторный), математико-статистические и расчетно-сравнительные методы.

[3-e vid.]. Hhakiv: Osnova [in Ukrainian].

13. Vozhegova, R. A. (2014). Metodyka polovyh i laboratornyh doslidzhen na zroshuvanyh zemljah [Methodology of the field and laboratory researches is on irrigable earth]. Herson: Grin D. S. [in Ukrainian].

В среднем за 2016-2018 гг. максимальная урожайность плодов томата составила 98,23 т/га на варианте комплексного сочетания органических и минеральных удобрений. Урожайность семян томата составила 159,3 кг/га. Между урожайностью плодов и урожайности семян установлено прямофункциональная положительная корреляционная связь, коэффициент корреляции составил $r=0,92$. При схеме посева 50+100 см урожайность плодов томата составляла 74,45 т/га и 144,3 кг/га семян. Значительного влияния исследуемых факторов на качество семян не выявлено.

Ключевые слова: томат, урожайность, семена, удобрения, схемы посева, качество семян

THE SEED PRODUCTIVITY OF THE TOMATO VARIETY LEHIN DEPENDING ON THE SOWING SCHEME AND FERTILIZATION IN THE SOUTHERN UKRAINIAN STEPPE

V. O. Pohorielova

Abstract. High-quality seeds are the most efficient means of intensifying production and the cheapest factor of the impact on increasing productivity of agricultural crops.

The purpose of the study is to examine the impact of fertilization and

Погорєлова В. О.

sowing scheme on the seed productivity of the tomato variety Lehin under conditions of drip irrigation in the Southern Ukrainian Steppe.

The experiment was carried using the method of split plots by randomization and four times replicated, in accordance with the methodology of conducting field experiments on improving the elements of the technology of crop production. General scientific (analysis, synthesis, observation, comparison, measurement), special (field, laboratory), mathematical and statistical, calculation and comparison methods were used in the research.

On average, over 2016–2018 the maximum productivity of tomatoes was

98.23 t/ha in the variant of a complex combination of organic and mineral fertilizers. The tomato seed productivity was 159.3 kg/ha. Direct positive correlation was established between the fruit productivity and the seed productivity, the correlation coefficient was $r=0.92$. Under the sowing scheme 50+100 cm the highest tomato productivity indexes were obtained – 74.45 m/ha (fruits) and 144.3 kg/ha (seeds). Any considerable impact of the investigated factors on the seed quality was not revealed.

Key words: tomato, productivity, seeds, fertilizers, sowing scheme, seed quality

ЛІПОПЕРОКСИДАЦІЙНІ ТА ФЕРМЕНТАТИВНІ ПРОЦЕСИ В РОСЛИНАХ СОРИЗУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ГЕРБІЦИДУ І РЕГУЛЯТОРА РОСТУ РОСЛИН

В. П. КАРПЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, професор
С. С. ШУТКО, аспірант*

Уманський національний університет садівництва

E-mail: serhiishutko@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.016>

Анотація. Гербіциди, як фізіологічно активні речовини, здатні впливати на обмін речовин у рослинах, у тому числі й на проходження ліпопероксидаційних та ферментативних процесів.

У статті наведено результати досліджень із вивчення впливу біологічно активних речовин (гербіциду і регулятора росту рослин) на проходження перекисного окиснення ліпідів і ферментативну активність у рослинах соризу.

Метою дослідження було вивчення впливу різних норм гербіциду Пік 75 WG (10; 15; 20; 25г/га) за різних способів використання регулятора росту рослин Регоплант (обробка посівного матеріалу (250мл/т) і посівів (50мл/га)) на перебіг ліпопероксидаційних та ферментативних процесів у рослинах соризу.

Об'єктами дослідження слугували рослини соризу (*Sorghum oryzoidum*) сорту Титан, гербіцид Пік 75 W.G. та регулятор росту рослин Регоплант. Рослини соризу вирощували з додержанням вимог вегетаційного методу. Аналізи в дослідках виконували на третю і п'яту добу після обприскування

рослин досліджуваними препаратами.

Результати досліджень показали, що внесення гербіциду, як окремо, так і в комплексі з регулятором росту рослин, значно впливало на перебіг реакцій перекисного окиснення ліпідів у рослинах соризу. Найнижчий рівень перекисного окиснення ліпідів простежувався у варіантах досліду з комплексним використанням гербіциду й регулятору росту рослин (обробка посівного матеріалу й внесення по сходах). Зокрема, у даних варіантах досліду вміст малонового діальдигіду був нижчим на 15-20%, ніж у варіантах з використанням гербіциду. Активність же глутатіон-S-трансферази у листках соризу була найвищою у варіантах досліду з сумісним застосуванням Гербіциду Пік 75 WG (10-25г/га) і PPP Регоплант (50мл/га) по фоні передпосівної обробки насіння Регоплантом (250мл/т),

Встановлено, що за внесення бакової суміші гербіциду Пік 75 WG (15-20г/га) у комплексі з регулятором росту рослин Регоплант (50 мл/га) на фоні передпосівної обробки насіння Регоплантом (250мл/т),

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. П. Карпенко

Карпенко В. П., Шутко С. С.

у рослинах соризу досягається зниження інтенсивності проходження ліпопероксидаційних процесів за одночасного зростання ферментативної активності.

Ключові слова: *перекисне окиснення ліпідів, глутатіон-S-трансфераза, гербіцид, регулятор росту рослин, сориз*

Актуальність. Гербіциди складають особливу групу фізіологічно активних речовин, що здатні змінювати обмінні процеси у рослинах, які лежать в основі фотосинтезу, дихання та інших ключових реакцій рослинного організму [1]. Наслідком таких змін є стрес, у результаті якого продукуються активні форми кисню (АФК) [2]. Процес утворення АФК відбувається і за оптимальних умов росту й розвитку рослин, проте під впливом ксенобіотиків він значно підсилюється [3]. Для ліквідації АФК (пероксид водню, синглетний кисень тощо) у рослині активізуються антиоксидантні системи захисту, у тому числі й ферментативні [4]. Проте ключовою ланкою в антиоксидантному захисті рослин від АФК є фермент глутатіон-S-трансфераза (GST), який знешкоджує продукти вільнорадикального окиснення в клітинах [5].

У науковій літературі трапляється низка повідомлень щодо впливу гербіцидів різних хімічних класів за різних умов на активність GST [6-8], водночас даних стосовно комплексної дії гербіцидів і регуляторів росту рослин (PPP) на перебіг ліпопероксидаційних процесів у рослинах соризу та

активність GST зустрічається недостатньо, що й визначило мету й завдання наших досліджень.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Науковцями встановлено [9, 10] зростання активності ферменту GST внаслідок кон'югації ксенобіотика і глутатіону, в якій фермент бере безпосередню участь. Водночас рівень АФК, а отже, й інтенсивність проходження процесів ліпопероксидації (ПОЛ) у рослинах знижуються. Також окремі наукові джерела свідчать [11-13], що за дії PPP інтенсивність проходження реакцій ПОЛ у рослинах може знижуватись, що дає підстави стверджувати про їх захисні властивості. Так, встановлено, що за використання гербіциду Гранстар 75 у нормах 10 і 15г/га разом із PPP Емістим С у рослинах ячменю ярого суттєво знижувалися процеси ліпопероксидації ліпідів, при цьому активність ферментів-антиоксидантів – GST і СОД та вміст у листках рослин основних низькомолекулярних антиоксидантних сполук – GSH і аскорбінової кислоти, значно зростали [14].

Авраменко С. зі співавторами [15] встановили, що регулятори росту рослин пришвидшують

Карпенко В. П., Шутко С. С.

процеси синтезу білка та ферментів у рослинах, що значно активізує проходження в них обмінних процесів.

Мета дослідження – з'ясувати вплив різних норм гербіциду Пік 75 WG (10; 15; 20; 25 г/га) за різних способів використання PPP Регоплант (обробка посівного матеріалу (250 мл/т) і посівів (50 мл/га)) на перебіг ліпопероксидаційних та ферментативних процесів у рослинах соризу.

Матеріали і методи дослідження. Досліди виконували в лабораторних умовах кафедри біології Уманського НУС у 2017 р. Об'єктами дослідження слугували рослини соризу (*Sorghum oryoidum*) сорту Титан, гербіцид Пік 75 W.G. (д.р. – просульфурон 750 г/кг) та регулятор росту рослин Регоплант (д.р. – продукти життєдіяльності грибів-мікроміцетів – 0,3 г/л, насичені і ненасичені жирні кислоти C14-C28, полісахариди, 15 амінокислот, аналоги фітогормонів цитокінінової та ауксинової природи, комплекс біогенних мікроелементів – 1,75 г/л, калієва сіль альфа-нафтилоцтової кислоти 1 мл/л, аверсектин – продукт життєдіяльності актиноміцету *Streptomyces avermytilis*). Рослини соризу вирощували в пластикових посудинах із чорноземом опідзоленим важкосуглинковим з додержанням вимог вегетаційного

методу [16]. Внесення препаратів виконували у фазу трьох листків культури за схемою: без застосування препаратів (контроль), регулятор росту рослин (PPP) Регоплант 50 мл/га, гербіцид Пік 75 WG у нормах 10; 15; 20; 25 г/га окремо та в комплексі з Регоплантом 50 мл/га по обробленому та необробленому насінні цим же регулятором росту рослин у нормі 250 мл/т. Повторність досліду — чотириразова. Аналізи в дослідах виконували на третю і п'яту добу після обприскування рослин.

Перебіг реакцій пероксидного окиснення ліпідів у листках соризу відстежували за накопиченням малонового діальдегіду (МДА), за реакцією із тіобарбітуровою кислотою (ТБК) при 532 нм, згідно з методикою, описаною Ю. А. Владимировим та А. І. Арчаковим [17] у модифікації В. В. Рогожина [18]. Активність GST оцінювати за швидкістю утворення глутатіон-s-кон'югатів між відновленим глутатіоном і 1-хлор-2,4-динітробензолом, концентрацію яких реєстрували спектрофотометрично за довжини хвилі 340 нм [19].

Результати дослідження та їх обговорення. Результати проведених досліджень показали, що внесення гербіциду, як окремо, так і в комплексі з PPP, значно впливало на перебіг реакцій ПОЛ у рослинах соризу. Зокрема на третю добу після

Карпенко В. П., Шутко С. С.

внесення гербіциду Пік 75 WG у нормах 10; 15; 20; 25г/га інтенсивність реакцій ПОЛ у листках соризу зростала і перевищувала

контроль на 3,6; 7,4; 13,8 і 18,3 мкМоль МДА/г сирової речовини (табл. 1), що, очевидно, може свідчити про активне продукування АФК.

1. Вплив різних норм гербіциду Пік 75 WG і різних способів застосування PPP Регоплант на реакції ПОЛ у рослинах соризу

Варіант досліджу	МДА, мкМоль/г сирової речовини	
	на третю добу	на п'яту добу
Без застосування препаратів (контроль)	11,6	14,3
Пік 75 WG 10г/га	15,2	21,7
Пік 75 WG 15г/га	19,0	26,6
Пік 75 WG 20г/га	25,4	33,8
Пік 75 WG 25г/га	29,9	40,8
Регоплант 50мл/га	8,9	12,1
Пік 75 WG 10г/га + Регоплант 50мл/га	14,0	20,0
Пік 75 WG 15г/га + Регоплант 50мл/га	17,4	24,3
Пік 75 WG 20г/га + Регоплант 50мл/га	22,1	30,7
Пік 75 WG 25г/га + Регоплант 50мл/га	27,3	36,9
Регоплант 250мл/т (фон)	10,0	12,9
Фон + Пік 75 WG 10г/га	15,3	21,2
Фон + Пік 75 WG 15г/га	18,9	25,0
Фон + Пік 75 WG 20г/га	24,5	32,3
Фон + Пік 75 WG 25г/га	28,4	39,5
Фон + Пік 75 WG 10г/га + Регоплант 50мл/га	13,3	18,2
Фон + Пік 75 WG 15г/га + Регоплант 50мл/га	15,8	22,5
Фон + Пік 75 WG 20г/га + Регоплант 50мл/га	20,6	26,9
Фон + Пік 75 WG 25г/га + Регоплант 50мл/га	25,3	35,7
Фон + Регоплант 50мл/га	8,2	11,1
<i>HIP₀₁</i>	1,9	2,6

За внесення бакових сумішей гербіциду Пік 75 WG (10; 15; 20; 25г/га) з PPP Регоплант (50мл/га) проходження реакцій ПОЛ у рослинах соризу в порівнянні з варіантами, де вносилися лише гербіциди, знижувалося на 8-13%. Водночас, застосування досліджуваних норм гербіциду по фоні (обробка насіння перед сівбою PPP Регоплант 250 мл/т) не вплинуло суттєво на перебіг реакцій ПОЛ, які

знаходилися на рівні варіантів із самостійним внесенням гербіциду.

За комплексного застосування гербіциду Пік 75 WG (10; 15; 20; 25г/га) з PPP Регоплант (обробка посівів 50мл/га + обробка посівного матеріалу 250 мл/т) простежувалося зниження процесів перекисного окиснення ліпідів у рослинах соризу у відношенні до варіантів із самостійним внесенням гербіциду на рівні 13-19%.

На п'яту добу після внесення препаратів рівень ПОЛ у рослинах соризу зростав. Так, якщо на третю добу вміст МДА в контролі складав 11,6, то на п'яту – 14,3 мкМоль/г сирової речовини, що може бути пов'язано з активізацією ростових та метаболічних процесів у рослинах соризу, побічним продуктом яких є продукування АФК [5].

Проте найнижчий рівень ПОЛ простежувався у варіантах дослід з комплексним використанням гербіциду й РРР (обробка посівного матеріалу й внесення по сходах), так, в даних варіантах вміст МДА був нижчим, ніж у варіантах з використанням гербіциду на 3,5-6,9 мкМоль МДА/г сирової речовини, – або 15-20%.

У зв'язку з тим, що перебіг реакцій ПОЛ у рослинах напряду залежить від активності ферменту GST, який каталізує знешкодження продуктів метаболізму гербіциду в рослині, нами було проведено визначення його активності. Одержані результати показали, що в усіх дослідних варіантах із внесенням Піку 75WG, як окремо, так і в суміші з Регоплантом, активність GST була вищою, ніж у контролі, особливо це спостерігалось у варіантах сумісного застосування гербіциду й РРР (табл.2).

Це може свідчити щодо інтенсифікації процесів знешкодження ксенобіотика у рослинах, наслідком яких (як було

наведено вище) стало зниження рівня ПОЛ. Подібну дію гербіциду й РРР на активність GST й реакції ПОЛ у різних сільськогосподарських культурах спостерігали й інші вчені [20, 21]

Найвищу активність GST у листках соризу на третю добу спостережень було відзначено у варіантах дослід з сумісним застосуванням Гербіциду Пік 75 WG (10-25г/га) і РРР Регоплант (50мл/га) по фоні передпосівної обробки насіння Регоплантом (250мл/т), де перевищення відносно контролю складало у середньому на 1,07-1,45 мкМоль/г сирової речовини за 1 хв. Ймовірно, значна активізація GST є реакцією не тільки на забезпечення детоксикаційних процесів у рослинах, рівень яких визначається видом і нормою діючої речовини гербіциду, а й відповіддю на дію екзогенних рістрегулюючих речовин. Так, у варіантах з самостійним використанням Піку у нормах 10; 15; 20; 25 г/га активність GST у листках соризу на третю добу проведення обліків була вищою у порівнянні з контролем на 0,53; 0,82; 0,88 і 0,25 мкМоль/г сирової речовини за 1 хв, на п'яту — на 0,58; 0,73; 0,78 0,11 мкМоль/г сирової речовини за 1 хв . Варіанти ж з внесенням Піку у вищезгаданих нормах на фоні обробки насіння перед сівбою Регоплантом (250мл/т) забезпечили перевищення активності GST відносно контролю в середньому на

Карпенко В. П., Шутко С. С.

0,65 — 1,15 мкМоль/г сирової речовини 0,80 — на п'яту.
за 1хв на третю добу, та на 0,21-

2. Вплив різних норм гербіциду Пік 75 WG і різних способів застосування PPP Регоплант на активність GST у листках соризу

Варіант досліджу	GST, мкМоль/г сирової речовини за 1 хв.	
	на третю добу	на п'яту добу
Без застосування препаратів (контроль)	2,34	3,01
Пік 75 WG 10г/га	2,87	3,59
Пік 75 WG 15г/га	3,16	3,74
Пік 75 WG 20г/га	3,22	3,79
Пік 75 WG 25г/га	2,59	3,12
Регоплант 50мл/га	2,71	3,32
Пік 75 WG 10г/га + Регоплант 50мл/га	2,88	3,75
Пік 75 WG 15г/га + Регоплант 50мл/га	2,94	3,91
Пік 75 WG 20г/га + Регоплант 50мл/га	3,44	3,99
Пік 75 WG 25г/га + Регоплант 50мл/га	3,32	3,76
Регоплант 250мл/т (фон)	2,65	3,10
Фон + Пік 75 WG 10г/га	3,05	3,62
Фон + Пік 75 WG 15г/га	3,24	3,70
Фон + Пік 75 WG 20г/га	3,49	3,81
Фон + Пік 75 WG 25г/га	2,99	3,22
Фон + Пік 75 WG 10г/га + Регоплант 50мл/га	3,60	3,07
Фон + Пік 75 WG 15г/га + Регоплант 50мл/га	3,71	3,18
Фон + Пік 75 WG 20г/га + Регоплант 50мл/га	3,79	3,34
Фон + Пік 75 WG 25г/га + Регоплант 50мл/га	3,41	3,05
Фон + Регоплант 50мл/га	2,74	2,32
<i>HIP₀₁</i>	0,30	0,34

Зниження активності GST на п'яту добу, в порівнянні з третьою, простежували у варіантах застосування Піку (10-25г/га) в суміші з PPP Регоплант по фоні обробки насіння перед сівбою цим же PPP, що може бути свідченням стабілізації обмінних процесів у рослинах на фоні комплексного застосування PPP [3].

Висновки і перспективи.

Застосування в посівах соризу гербіциду Пік 75 WG і PPP Регоплант накладає істотний відбиток на проходження ліпопероксидаційних та ферментативних процесів у рослинах. Разом з тим оптимальні умови для подолання окиснювального стресу рослинами соризу створюються за використання гербіциду Пік 75 WG у нормах 10-25

Карпенко В. П., Шутко С. С.

г/га в комплексі з РРР Регоплант (50мл/га – внесення по сходах, 250 мл/т – обробка посівного матеріалу), де зниження рівня ліпопероксидаційних процесів у

Список використаних джерел

1. Мордерер Е. Ю. Избирательная фитотоксичность гербицидов. К.: Логос, 2001. 240 с.
2. Паланиця М.П., Трач В. В., Мордерер Є.Ю. Генерування активних форм кисню за дії грамініцидів і модифікаторів їх активності. *Физиология и биохимия культурн. растений*. 2009. №4. С. 328-334.
3. Карпенко В. П., Грицаєнко З. М., Притуляк Р. М., Полторецький С. П., Мостов'як І. І., Фоменко О. О. Біологічні основи інтегрованої дії гербицидів і регуляторів росту рослин; за ред. В. П. Карпенка. Умань: Сочінський. 2012. 357 с.
4. Бараненко В. В. Супероксиддисмутаза в клетках растений. *Цитология*. 2006. Т. 48. № 6. С. 465–474.
5. Таран Н.Ю., Оканенко О.А., Бацманова Л.М. [та ін.]. Вторинний оксидний стрес як елемент загальної адаптивної відповіді рослин на дію несприятливих факторів довкілля. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2004. Т. 36. № 1. С. 3–13.
6. Scarponi L., Quagliarini E., Del Buono D. Induction of wheat and maize glutathione S-transferase by some herbicide safeners and their effect on enzyme activity against butachlor and terbuthylazine. *Pest. Manag. Sci.* 2006. V. 62. P. 927–932.
7. Nemat Ala M. M., Badawi A. H. M., Hassan N. M. et al. Herbicide tolerance in maize is related to відношенні до варіантів самостійного застосування гербициду складало – до 20%, а підвищення активності GST – до 32%.
8. Deng F., Hatzios K. K.. Purification and characterization of two glutathione S-transferase isozymes from indicatype rice involved in herbicide detoxification. *Pest. Biochem Physiol.* 2002. V. 72 (1). P. 10–23.
9. Хромих Н.О. Зміни активності антиоксидантних ферментів у листках оброблених гербицидами рослин амброзії полинолистої. *Фізіологія рослин : проблеми та перспективи розвитку*. К. : Логос, 2009. Т. 1. С. 73 – 77.
10. Лукаткин А. С. Окислительный стресс как универсальное звено действия неблагоприятных факторов среды на растительный организм. *Современная физиология растений: от молекул до экосистем* Мат. Межд. конф. (Сыктывкар, 18–24 июня 2007 г.). Сыктывкар, 2007. Ч.2. С. 28–30.
11. Терек О., та ін. Інтенсивність перекисного окиснення ліпідів у паростках сої під дією емістиму с в умовах токсичного впливу іонів свинцю та кадмію. *Вісник Львівського університету*. Серія біологічна. 2004. Вип. 37. С. 218-221.
12. Рахматуллина С.Р., Федяев В.В., Талипов Р.Ф. и др. Влияние препарата рифтал на морфофизиологические параметры проростков пшеницы при нормальном и дефицитном

Карпенко В. П., Шутко С. С.

минеральном питанні. *Агрохимия*. 2007. № 5. С. 42–48.

13. Гришко В.М., Демура Т.А. Вплив регуляторів росту на стійкість проростків кукурудзи, розвиток процесів пероксидного окиснення ліпідів і вміст аскорбінової кислоти за сумісної дії кадмію і нікелю. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2009. Т. 41. № 4. С. 335 – 343.

14. Карпенко В.П. Інтенсивність процесів ліпопероксидації та стан антиоксидантних систем захисту ячменю ярого за дії гербіциду Гранстар 75 і регулятора росту рослин Емістим С. *Зб. наук. праць Уманського ДАУ*. Умань, 2009. Вип. 72. Ч.1. С. 30–39.

15. Авраменко С., Попов С., Цехмейструк М. Біостимулятори на озимій пшениці. *Агробізнес сьогодні*. № 7. 2012. С. 24–26.

16. Журбицкий З. И. Теория и практика вегетационного метода: Наука, 1968. 268 с.

17. Владимиров Ю.А., Арчаков А.И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. М. Наука, 1972. 273с.

18. Рогожин В. В. Практикум по биологической химии: Издательство «Лань», 2006. С. 132-134.

19. Habig W.H., Pabst M.J., Jacoby W.B. Glutathione-S-transferases. The first enzymes step mercapturic acid formation. *J.Biol. Chem.* 1974. V. 249. Issue 22. P. 7130 – 7139.

20. Карпенко В. П., Пригуляк Р. М., Павлишин С. В. Активність Глутатіон-S-трансферази та перебіг реакцій пероксидного окиснення ліпідів у листках пшениці полби звичайної за дії гербіциду та

регулятору росту рослин. *Таврійський науковий вісник*. 2018. №102. С. 40–45.

21. Деева, В. П. Регуляторы роста растений: механизмы действия и использование в агротехнологиях. Минск: Белорус. наука, 2008. 133 с.

Reference

1. Morderer E. Yu. (2001) Yzbyratelnaia fytotoksychnost herbysydov. K.: Lohos, 240.

2. Palanytsia M.P., Trach V. V., Morderer Ye.Yu. (2009) Heneruvannia aktyvnykh form kysniu za dii hraminitsydiv i modyfikatoriv yikh aktyvnosti. *Fyzyolohyia y byokhymyia kulturn. rastenyi*. 4. 328-334.

3. Karpenko V. P., Hrytsaienko Z. M., Prytuliak R. M., Poltoretskyi S. P., Mostov'iak I. I., Fomenko O. O. (2012) Biolohichni osnovy intehrovanoi dii herbysydiv i rehuliatoriv rostu roslyn; za red. V. P. Karpenka. Uman: Sochinskyi. 357.

4. Baranenko V. V. (2006) Superoksyddysmutaza v kletkakh rastenyi. *Tsytolohyia.. T. 48.6*. 465–474.

5. Taran N.Yu., Okanenko O.A., Batsmanova L.M. [ta in.]. (2004) Vtorynniy oksydnyi stres yak element zahalnoi adaptyvnoi vidpovidi roslyn na diiu nespriyatlyvykh faktoriv dovkillia. *Fyzyolohyia y byokhymyia kulturnykh rastenyi. T. 36.1*. 3–13.

6. Scarponi L., Quagliarini E., Del Buono D. (2006) Induction of wheat and maize glutathione S-transferase by some herbicide safeners and their effect on enzyme activity against butachlor and terbuthylazine. *Pest. Manag. Sci.* V. 62. 927–932.

7. Nemat Ala M. M., Badawi A.-H. M., Hassan N. M. et al. (2008) Herbicide tolerance in maize is related

Карпенко В. П., Шутко С. С.

to increased level of glutathione and glutathioneassociated enzymes . *Acta Physiol. Plant.* 30. 371–379.

8. Deng F., Hatzios K. K. (2002) Purification and characterization of two glutathione S-transferase isozymes from indicatype rice involved in herbicide detoxification. *Pest. Biochem Physiol.* 72 (1). 10–23.

9. Khromykh N.O. (2009) Zminy aktyvnosti antyoksydantnykh fermentiv u lystkakh obroblenykh herbitsydami roslin ambrozii polynolystoi. *Fiziologhiia roslin : problemy ta perspektyvy rozvytku. K. : Lohos, T. 1.* 73 – 77.

10. Lukatkyn A. S. (2007) Okyslytelnyi stress kak unyversalnoe zveno deistviia neblahopriiatnykh faktorov sredi na rastytelnyi orhanizm. *Sovremennaia fyziologhiia rastenyi: ot molekul do ekosystem Mat. Mezhd. konf. (Syktyvkar, 18–24 yiunia 2007 h.). Syktyvkar.* 2. 28–30.

11. Terek O., ta in. (2004) Intensyvniat perekysnoho okysnennia lipidiv u parostkakh soi pid diieiu emistymu s v umovakh toksychnoho vplyvu ioniv svyntsiu ta kadmiu. *Visnyk Lvivskoho universytetu. Serii biologichna.* 37. 218–221.

12. Rakhmatullyna S.R., Fediaev V.V., Talypov R.F. y dr. (2007) Vlyanye preparata ryftal na morfofyziologicheskye parametry prorostkov pshenytsy pry normalnom y defytsytnom myneralnom pytany. *Ahrokhymia.* 5. 42–48.

13. Hryshko V.M., Demura T.A. (2009) Vplyv rehuliatoriv rostu na stiikist prorostkiv kukurudzy, rozvytok protsesiv peroksydnoho okysnennia lipidiv i vmist askorbinovoi kysloty za sumisnoi dii kadmiu i nikeliu.

Fyziologhiia y byokhymia kulturnykh rastenyi. T. 41.4. 335 – 343.

14. Karpenko V.P. (2009) Intensyvniat protsesiv lipoperoksydatsii ta stan antyoksydantnykh system zakhystu yachmeniu yarohe za dii herbitsydu Hranstar 75 i rehuliatora rostu roslin Emistym S. *Zb. nauk. prats Umanskoho DAU. Uman.* 72. (1).30–39.

15. Avramenko S., Popov S. (2012) Tsekhmeistruk M. Biostymulatory na ozymii pshenytsi. *Ahrobiznes sohodni.* 7. 24–26.

16. Zhurbytskyi Z. Y. *Teoriia y praktyka vehetatsyonnoho metoda: Nauka, 1968.* 268 s.

17. Vladymyrov Yu.A., Archakov A.Y. (1972) Perekysnoe okyslenye lypydov v byologicheskikh membranakh. *M. Nauka,* 273.

18. Rohozhyn V. V. (2006) *Praktykum po byologicheskoi khymii: Yzdatelstvo «Lan».* 132–134.

19. Habig W.H., Pabst M.J., Jacoby W.B. (1974) Glutathione-S-transferases. The first enzymes step mercapturic acid formaticon. *J.Biol. Chem.* V. 249. Issue 22. P. 7130 – 7139.

20. Karpenko V. P., Prytuliak R. M., Pavlyshyn S. V. (2018) Aktyvnist Hlutation-S-transferazy ta perebih reaktsii perokysnoho okysnennia lipidiv u lystkakh pshenytsi polby zvychainoi za dii herbitsydu ta rehuliatoru rostu roslin. *Tavriiskyi naukovyi visnyk.* 102. 40–45.

21. Deeva, V. P. (2008) Rehulatory rosta rastenyi: mekhanyzmy deistviia y yspolzovanye v ahrotekhnolohiyakh. *Mynsk: Belorus. nauka,* 133.

ЛИПОПЕРОКСИДАЦИОННЫЕ И ФЕРМЕНТАТИВНЫЕ ПРОЦЕССЫ В РАСТЕНИЯХ СОРИЗА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ГЕРБИЦИДА И РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ.

В. П. Карпенко, С. С. Шутко

Аннотация. Гербициды, как физиологически активные вещества, способны влиять на обмен веществ в растениях, в том числе и на прохождение липопероксидационных и ферментативных процессов.

В статье приведены результаты исследований по изучению влияния биологически активных веществ (гербицида и регулятора роста растений) на прохождение перекисного окисления липидов и ферментативную активность в растениях сориза. Целью исследования было изучение влияния различных норм гербицида Пик 75 WG (10, 15, 20, 25 г / га) при различных способах использования регулятора роста растений Регоплант (обработка посевного материала (250 мл / т) и посевов (50 мл / га)) на прохождение липопероксидационных и ферментативных процессов в растениях сориза.

Объектами исследования выступали растения сориза (*Sorghum oryzoidum*) сорта Титан, гербицид Пик 75 WG и регулятор роста растений Регоплант. Растения сориза выращивали с соблюдением требований вегетационного метода. Анализы в опытах выполняли на третьи и пятые сутки после опрыскивания растений исследуемыми препаратами.

Результаты исследований показали, что внесение гербицида как отдельно, так и в комплексе с регулятором роста растений, значительно влияло на ход реакций перекисного окисления липидов в растениях сориза.

Самый низкий уровень перекисного окисления липидов наблюдался в вариантах опыта с комплексным использованием гербицида и регулятора роста растений (обработка посевного материала и внесение по всходах). В частности, в данных вариантах опыта содержание малонового диальдегида был ниже на 15-20%, чем в вариантах с использованием гербицида. Активность глутатион-S-трансферазы в листьях сориза была самой высокой в вариантах опыта с совместным применением гербицида Пик 75 WG (10-25 г / га) и PPP Регоплант (50 мл / га) по фону предпосевной обработки семян Регоплантом (250 мл / т),

Установлено, что при внесении баковой смеси гербицида Пик 75 WG (15-20 г/га) в комплексе с регулятором роста растений Регоплант (50 мл / га) на фоне предпосевной обработки семян Регоплантом (250 мл/т), в растениях сориза достигается снижение интенсивности прохождения липопероксидационных процессов при одновременном росте ферментативной активности.

Ключевые слова: перекисное окисление липидов, глутатион-S-трансфераза, гербицид, регулятор роста растений, сориз.

LIPOPEROXIDATION AND ENZYMATIC PROCESSES IN SORGHUM PLANTS UNDER USING OF HERBICIDE AND PLANT GROWTH REGULATOR

V. P. Karpenko, S. S. Shutko

Abstract. *Herbicides, as physiologically active substances, can influence the metabolism in plants, including lipoperoxidation and enzymatic processes.*

The article presents the results of studies on the influence of biologically active substances (herbicide and plant growth regulator) on passing of lipid peroxidation oxidation and enzymatic activity in Sorghum plants.

The purpose of the research was to study the effects of various norms of Peak 75 WG herbicide (10; 15; 20; 25 g/ha) under different ways of using of Regoplant plant growth regulator (treatment of sowing material (250 ml/ton) and crops (50 ml/ha)) on the course of lipoperoxidation and enzymatic processes in Sorghum plants.

*The objects of the study were Sorghum (*Sorghum oryzoidum*) of Tytan variety, Peak 75 W.G. herbicide and Regaplant plant growth regulator. Sorghum plants were grown in accordance with the requirements of the vegetative method. Analysis in the experiments were performed on the third and fifth day after spraying the plants with studied preparations.*

The results of studies showed that herbicide application, both individually and in combination with plant growth regulator, significantly influenced the reaction of lipoperoxidation in Sorghum plants. The lowest level of lipoperoxidation was observed in the experiments with complex use of

herbicide and plant growth regulator (treatment of seed material and application on crops). In particular, the content of malondialdehyde was lower by 15-20% in these experimental variants than in herbicide-based variants. The activity of glutathione-s-transferase in Sorghum leaves was highest in the variants of the experiment with combined application of Peak 75 WG Herbicide (10-25 g/ha) and Regoplant plant growth regulator (50 ml/ha) under pre-sowing treatment of seeds by Regroplant (250 ml/t)

It was found that reducing in intensity of passing of lipoperoxidation processes under simultaneous increasing of enzymatic activity was reached under introducing a mixture of Peak 75 WG herbicide (15-20 g/ha) in combination with Regoplant plant growth regulator (50 ml/ha) while pre-sowing treatment of seeds by Regoplant (250 ml/t).

Keywords: *lipoperoxidation, glutathione-s-transferase, herbicide, plant growth regulator, Sorghum*

УДК 631.527:635.713

ЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СТАТУСМЕТРІЇ У СЕЛЕКЦІЇ ОВОЧЕВОЇ РОСЛИНИ ВИДУ ВАСИЛЬКИ СПРАВЖНІ (*OSIMUM BASILICUM*)**О. В. ХАРЕБА**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник**О. М. МОГИЛЬНА**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник**Т. К. ГОРОВА**, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН
О. В. ПОЗНЯК,**С. М. КОРМОШ**, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник*Інститут овочівництва і баштанництва НААН**E-mail: ovoch.iob@gmail.com*<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.017>

Анотація. У статті висвітлені елементи статусметрії (урожайності, морфології, адаптивності ознак, вмісту біохімічних речовин) щодо визначення сортових ознак статі сорту Рутан за десятирічний період виду Васильки справжні. Визначено реакцію ознак на метеорологічні умови та встановлені форми для

ведення селекції і насінництва. Встановлено господарський оздоровчо-профілактичний потенціал Васильки справжні та мінливість за вмістом біохімічних речовин у зелених свіжих рослинах.

Ключові слова: селекція, васильки справжні, урожайність, мінливість, морфологічні ознаки, біохімічний склад

Вступ. Васильки справжні відносяться до пряноароматичних рослин, що на сьогодні займають не тільки важливу харчову, але і оздоровчо-профілактичну нішу у харчуванні людини [1–3]. Вид Васильки справжні відноситься до малопоширених однорічних овочевих рослин і є важливим науковим об'єктом за її необізнаністю та недостатньою інформаційною забезпеченістю відносно питань біології, ботаніки, харчово-профілактичних і оздоровчих особливостей [4–5].

Селекцією васильків справжніх (базилік) на сьогодні займаються в Інституті овочівництва і баштанництва ІОБ НААН, на Дослідній станції «Маяк» і на Закарпатській державній сільськогосподарській дослідній станції [6]. В більшості ці рослини вирощують на наукових полігонах ботанічних садів, кафедрах овочівництва Уманського національного університету, Подільського державного аграрно-технічного університету, Національного університету

біоресурсів і природокористування України [7].

Найбільші об'єми займають васильки справжні в приватному секторі країни, особливо у східному та західному Лісостепу. У Державному Реєстрі сортів рослин, придатних для поширення в Україні зареєстровано сорти Бадьорій (зеленого кольору) і Кримські фіолетові (фіолетового кольору) (сумісної селекції ІОБ НААН і Кримської ДС), Юнга (ІОБ НААН), Марсель (Закарпатська ДДС) та Перекотиполе, Рутан, Сяйво (ДС «Маяк»), що створені відповідно селекціонерами Т. К. Горовою, М. Д. Мащенко, С. М. Кормош і О. В. Позняк.

В останні роки спостерігаються кліматичні зміни щодо збільшення середньодобової температури повітря і зниження опадів у весняно-літній періоди, коли пряно-ароматичні рослини формують вегетативну масу, що призводить до порушення росту і розвитку та швидкого стеблуння. Такі явища притаманні для більшості сортів української селекції. При цьому слід відзначити, що за таких умов рослини формують насіння із зниженими сортовими і посівними якостями. Отже, виникає наукове завдання щодо встановлення елементів статусметрії для проведення доборів за сортовими ознаками та визначення зв'язків існуючого генотипу до відповідної родини, виду, типу і статі.

Методика досліджень.

Дослідження проводилися в умовах Полісся України (дослідна станція «Маяк») впродовж 2006-2016 рр. у відповідності до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві», 2001 р. та рекомендацій О.І. Улянич [8, 9]. Повторність у досліді була 4-х разова, площа облікової ділянки становила 10 м².

Фенологічні спостереження та біометричні виміри проводили за «Сучасних методів в селекції овочевих рослин», 2001 р. [10]. Ботаніко-біологічні сортові особливості визначали за Вавиловим М.І. [11] та Методики проведення експертизи сортів [12]. Статистичні параметри визначали за Г. Л. Громико [13].

Васильки справжні вирощували розсадним способом і висаджували у відкритий ґрунт за схемою розміщення 70x20 см. Впродовж вегетаційного періоду проводили 2 міжрядні обробки і 2 поливи. Збирання рослин проводили у фазі технічної стиглості на початку цвітіння, насіння – за пожовтінням насіннєвого генеративного органу.

Результати досліджень. За аналізом визначення статусметрії ознак за походженням виду овочевих рослин Васильки справжні (*Ocimum basilicum*, рос. Назва – Базилик огородній) відноситься до родини Lamiaceae (Ясноткові, Губоцвіті, Глухокропівові), яка нараховує за

Хареба О. В., Могильна О. М., Горова Т. К., Позняк О. В., Кормош С. М.

всесвітньою репродукцією 236 родів і 3500 видів. Сигнальними ознаками родини є чотиригранне стебло, супротивне розміщення листків, двогуба квітка, верхньою зав'яззю, суцвіття колосовидне, китицеподібне, головчасте, утворено подушними кільцями або на півкільцями квіток, плід – горішок).

Рослина Васильки справжні є вимогливою до тепла, світла, вологи та ґрунтів. Насіння проростає при температурі ґрунту не нижче 10°C, при температурі 20...22°C сходи з'являються через 10–14 діб, при 30...35°C – через 6–7 діб. Цвіте в червні-серпні, масове цвітіння відбувається в липні. Насіння дозріває в серпні-вересні. Потребує вологи, особливо в період проростання насіння і до початку цвітіння.

Для подальшого вивчення технологічних прийомів вирощування рослин виду Васильків справжніх (Базиліку посівного), нами

проведено аналіз реакції сорту на погодні умови за період вирощування у 2006–2016 роках у Поліссі. За для цього взято сорт Рутан, який створений селекціонерами ДС «Маяк».

Встановлено, що погодні умови впливали на формування урожайності рослин Васильків справжніх (рис. 1–2). Фоном для вирощування овочевих рослин за десятирічний період визначено суми активних температур 2882,1 °C (2007 рік) і 2906,4 °C (2011 рік), як ефективні, що сприяли формуванню збільшеної урожайності рослин у технічній фазі в період цвітіння до 40 т/га. Негативним визначено суму активних температур 2831,8 °C (2009 рік) і 2938,5 (2013 рік), за дією яких урожайність сорту знижено відповідно до 34,05 т/га і 33,10 т/га. За синхронністю дії суми температур сума опадів була ефективною у ті ж самі роки 2009–278,3 мм і 2013–383,8 мм (рис. 5.2).

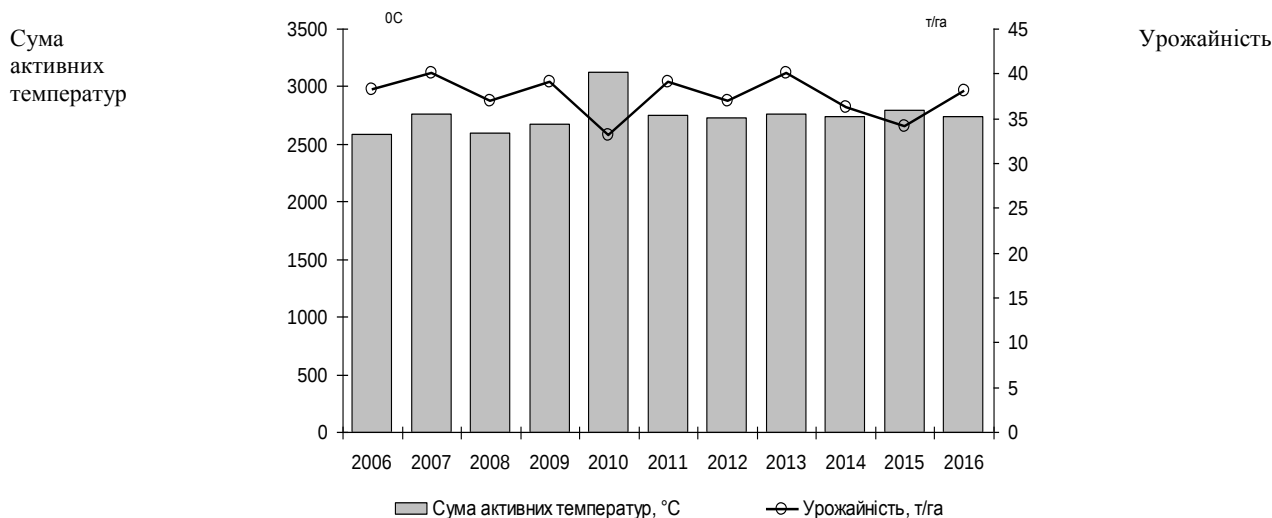


Рис. 1. Мінливість урожайності (т/га) васильків справжніх сорту Рутан залежно від суми активних температур в умовах Полісся (°C)

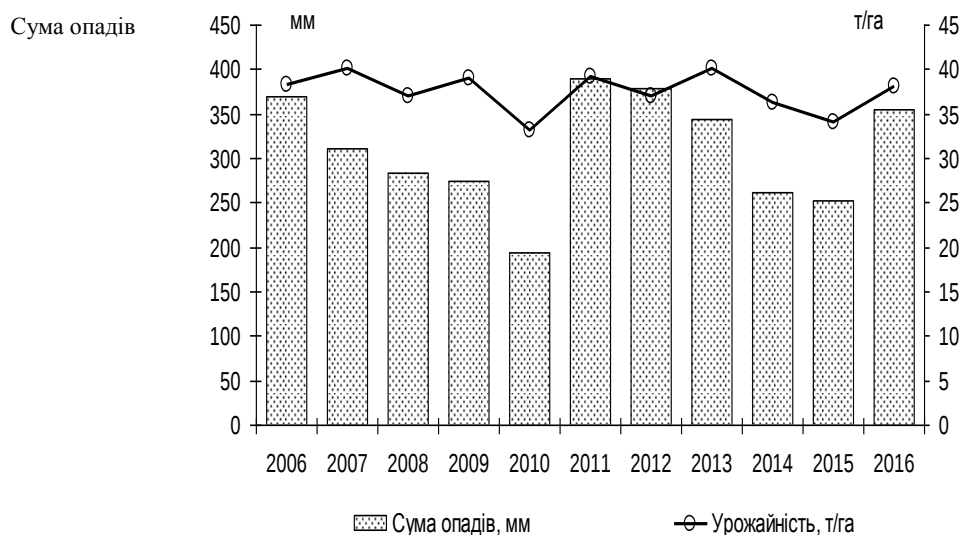


Рис. 2. Вплив суми опадів на формування урожайності васильків справжніх сорту Рутан в умовах Полісся

Результати досліджень довели, що за коефіцієнтом еластичності (Е), який вказує на позитивне збільшення

урожайності зі збільшенням суми опадів, були негативними (табл. 1).

1. Урожайність зеленої маси васильків справжніх сорту Рутан за коефіцієнтом еластичності (Е), зона Полісся

Рік	Сума активних температур, °С	Сума опадів, мм	ГТК	Урожайність, т/га	Е (% підвищення урожайності зі збільшенням опадів на 1%)
2006	2732,3	403,4	1,48	38,15	-0,02
2007	2882,1	324,7	1,13	40,10	-0,01
2008	2795,0	348,4	1,25	37,00	-0,02
2009	2831,8	278,3	0,98	34,05	-0,01
2010	3288,0	212,4	0,65	39,10	-0,01
2011	2906,4	412,3	1,42	40,00	-0,02
2012	2945,6	453,1	1,54	37,00	-0,02
2013	2938,5	383,8	1,31	33,10	-0,02
2014	2910,3	403,6	1,05	36,20	-0,01
2015	2929,3	263,7	0,90	39,00	-0,01
2016	2957,1	420,0	1,42	38,10	-0,02
середнє	2920,0	346,0	1,2	37,44	-0,02
ст.відх.	140,80	75,79	0,28	2,28	
V, %	4,82	21,91	23,33	6,09	

Зазначено, що для умов Полісся васильків справжніх сорту Рутан України рівень урожайності істотно залежав від значень

Хареба О. В., Могильна О. М., Горова Т. К., Позняк О. В., Кормош С. М.

гідротермічного коефіцієнту (рис. 3). Зі збільшенням рівня ГТК урожайність зростає; на рівні ГТК 1,2–1,4 відмічається стабілізація рівня урожайності рослин васильків справжніх.

Аналіз сортів Державного Реєстру довів, що в умовах Передгірної зони Криму (де створені сорти Бадьорій і Кримські фіолетові) васильки справжні формують урожайність зеленої маси розетки

листіків на рівні 24–26 т/га. В умовах Полісся та північних районів Лісостепу (сортів селекції дослідної станції «Маяк» – Перекотиполе, Рутан і Сяйво) забезпечують отримання урожайності на рівні 26–37 т/га. В умовах Лівобережного Лісостепу (ІОБ НААН) та Закарпаття (Закарпатська ДС) максимальна урожайність сортів Юнга і Марсель складає 10 т/га зеленої надземної маси.

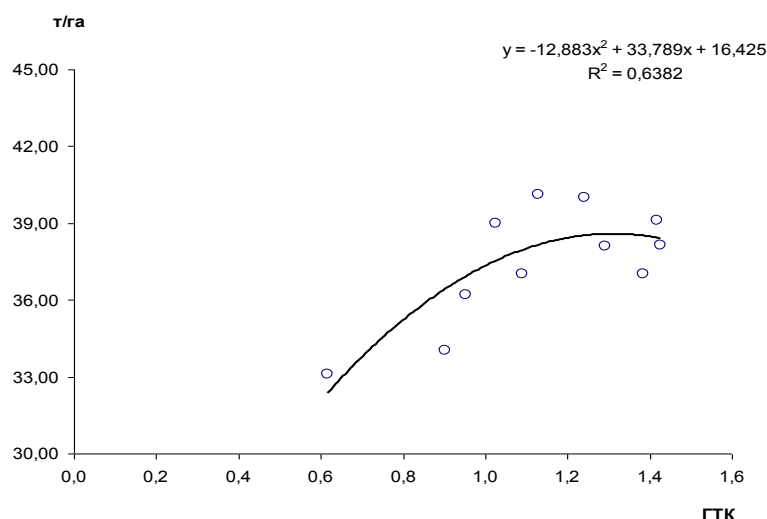


Рис. 3. Залежність урожайності васильків справжніх сорту Рутан від гідротермічного коефіцієнту в умовах Полісся (середнє 2006–2016 рр.)

Цінність рослини Васильків справжніх полягає в наявності вітамінних компонентів та ефірної олії гвоздично-корицевого аромату, що благотворно впливають на апетит, травлення, нервову систему, знижують запалення легенів, нирок, сечового міхура. Використовують Васильки справжні при лікуванні астенії, простудних захворювань, коклюшу, важкозагоюваних ран та виразок, ангіни, тонзиліту,

пієлонефриту, гнійного запалення середнього вуха. Вживання рослин в їжу підтримує активну роботу печінки і нирок, головного мозку, чоловічу силу, посилює лактацію годуючих матерів і спричиняє протизапальну дію при хронічних гастритах, отруєнні. Активно діють Васильки справжні для зняття коліків, зубного болю, лихоманки, меланхолії, ревматизму, безсоння, подагри, в якості освіжаючого засобу

та полегшенні дихання і підвищення розумових процесів [14–20].

З рослин Васильків справжніх виготовляють цінну ефірну олію, євгенол, камфору і ванілін та використовують, як ефіронос, для полоскання порожнини рота, примочок, ванн, у парфумерній промисловості, ароматизації тютюну, при переробці (солінні, копченні та консервації) овочевої продукції [21–23]. Сухі листки використовують для виготовлення чаїв у суміші з лофантом ганусовим, мелісою, гісопом, м'ятою, тоді як квітучі верхівки - в ароматерапії для стабілізації настрою. Листки і квітучі верхівки пагонів на початку цвітіння у свіжому і сухому вигляді є цінною складовою салатів, бутербродного масла, ліків, естетичною особливістю є – прикраса блюд, у приготуванні супів, страв з квашеної капусти, гороху, гірчиці, ковбас, паштетів, сирів, риби, яловичини і м'яса дикої фауни, томатного соку для піци, спагеті, майонезі, білого соусу, томатів, моцарели, черепахового і з бичячих хвостів супу та коктейлів, оцту (настоювати на зелених листках 6–7 діб).

Зелені листки Васильків справжніх в поєднанні з каперсами, кабачками, шпинатом, маслинами і перцем складають пікантний, цінний смак і аромат та використовують їх для виготовлення маринадів і розсолів та м'ято-анісових соків, компотів. У поєднанні з майораном,

коріандром, естрагоном і розмарином Васильки справжні підсилюють гостроту страв [24].

Зелені свіжі листки містять білки, жири, вуглеводи, моно і дисахариди, насичені жирні кислоти, макроелементи – кальцій, магній, натрій, калій, фосфор, вітаміни А, В₁, В₂, В₆, С, Е, К, РР, холін та мікроелементи – залізо, цинк, мідь, марганець, селен та соланін.

Виходячи з вищенаведених особливостей Васильків справжніх щодо значення в лікарському плані такої рослини, для нас важливим завданням було встановити параметри мінливості біохімічних речовин у свіжих зелених листках.

Доведено, що вміст біохімічних речовин залежить від погодних умов та відношенням за ботанічною кваліфікацією Іванової К.В. до сортотипу Закавказька сіро-фіолетові, Армянські фіолетові, Іранські сірозелені, Узбецькі фіолетові, Зелені гладко листкові і Зелені пухирчастолістові, які за лікарськими властивостями не поступаються вмістом, оскільки вони відрізняються кількістю євгенолу та камфори у ефірній олії і адаптивною здатністю [26].

В Україні селекція проводиться з сортотипами, що характеризуються зеленим та фіолетовим кольором листків з сильним бальзамічним ароматом. Найбільш поширені сорти Юнга і Перекотиполе мають висоту рослини сорту 30–70 см, погони

Хареба О. В., Могильна О. М., Горова Т. К., Позняк О. В., Кормош С. М.

товщиною 4–7 мм у кількості 40–60 шт. (І і ІІ порядку), характеризуються тривалістю періоду сходи – технічна стиглість в межах 40–60 діб.

Біохімічний склад листків Васильків справжніх контролюється як генотипом, так і органогенезом рослин. За результатами наших досліджень встановлено, що вміст сухої речовини у свіжих зелених

рослинах коливається в умовах плівкової теплиці без обігріву від 14,78 до 16,14 % у сорту Юнга, тоді як у відкритому ґрунті від 16,41 до 17,01 % (табл. 2). Для сорту Перекотиполе вміст сухої речовини за умов вирощування в плівкових теплицях становив 13,37–14,72 %, у відкритому ґрунті – 14,36–15,21 %.

2. Залежність накопичення біохімічних речовин у свіжих зелених листках сортів Васильків справжніх за умов вирощування у плівкових теплицях без обігріву (ПТ) та у відкритому ґрунті (ВГ)

Сорт	2015		2016		2017	
	ПТ	ВГ	ПТ	ВГ	ПТ	ВГ
Суша речовина, %						
Юнга	16,14	16,41	16,09	17,01	14,78	16,46
Перекотиполе	14,72	14,36	14,60	15,24	13,37	15,21
Аскорбінова кислоти, мг/100 г						
Юнга	11,12	27,26	10,01	39,46	11,21	40,17
Перекотиполе	17,01	30,17	16,61	42,11	14,22	43,40
Загальний цукор, %						
Юнга	0,89	3,62	1,61	2,93	1,41	3,18
Перекотиполе	0,99	4,01	2,20	3,07	1,73	3,34

Вміст загального цукру і аскорбінової кислоти у рослинах, вирощених у відкритому ґрунті, був у 3–4 рази вищим, ніж в рослинах плівкових теплиць, що залежить від асиміляційної поверхні рослини і умов вирощування. Збільшений вміст загального цукру характерний для рослин сорту Перекотиполе.

Таким чином, у відкритому ґрунті вирощування рослини Васильків справжніх є найбільш ефективним, з отриманням високоякісної продукції.

Висновки. За результатами досліджень проведено аналіз статусметрії оздоровчо-профілактичних і технологічних ознак щодо вживання в їжу рослин Васильків справжніх. Визначено ефективний температурний і гідротермічний фони для вирощування рослин відповідно 2906 і 2882 °С та 278,3 і 383,8 мм опадів, за якими формується найбільша урожайність, яка на рівні ГТК 1,2–1,4 стабілізується.

Хареба О. В., Могильна О. М., Горова Т. К., Позняк О. В., Кормош С. М.

Виділено для селекції на вміст біохімічних речовин в умовах плівкових теплиць без обігріву та відкритому ґрунті сорт Перекотиполе з листками зеленого забарвлення.

Встановлено, що умови відкритого ґрунту сприяють збільшенню у сортів до 27,26–43,40

мг/100 г вмісту аскорбінової кислоти (за 11,12–17,1 у плівкових теплицях) та загального цукру відповідно 2,93–3,62 %, тоді як в умовах теплиці 0,89–2,20 %.

Список використаних джерел

1. Барабаш О.Ю., Гутиря С.Т. Зеленні та багаторічні овочеві культури. Київ: Аграрна наука, 1997. 52 с.

2. Улянич О.І. Зеленні та пряно-смакові овочеві культури. Київ: «Дія», 2004. С. 55–56.

3. Вавилов Н.И. Ботанико-географические основы селекции. Москва– Ленинград: Сельхозгиз, 1935. Т. I. С. 10–45.

4. Мінарченко, В.М. Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин України (хронологія, ресурси та охорона). Київ: Фітосоціоцентр, 2002. 172 с.

5. Вавилов Н.И. Селекция как наука. Избранные труды. Москва, 1960. Том 11. 520 с.

6. Горова Т.К., Сагайдачна Л.В., Склярєвський М.О. Історія та розвиток селекції малопоширених культур. Наукові праці по овочівництву і баштанництву. Том 1. До 50-річчя інституту. Х., 1997. С. 31–38.

7. Гринь В.П., Кузнецова С.В. Редкостные овощные и пряные культуры. Киев: Урожай, 1991. С. 59–62.

8. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. канд. біол. наук Г. Л.

Бондаренко і канд. с.-г. наук К. І. Яковенко. Х. : Основа, 2001. 369 с.

9. Улянич О.І., Василенко О.В., Філонова О.М. Агроекологічні основи вирощування коріандру посівного та васильків справжніх: монографія. Київ: СІК ГРУП Україна, 2013. 227 с.

10. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур [Текст] / [За ред. Горової Т. К., Яковенка К. І.]. – Х. : ІОБ УААН, 2001. – С. 465 – 500.

11. Вавилов Н.И. Учение о происхождении культурных растений после Дарвина [Текст]. Избранные труды. Ленинград, 1965. Том. V. С. 233–255.

12. Методика проведення експертизи сортів рослин на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС) (овочі і пряно ароматичні та смакові види). Державна служба з охорони прав на сорти. Український інститут експертизи сортів і рослин офіційний бюлетень частина 2 № 3 // Охорона прав на сорти рослин Київ: ПП «Видавництво Фенікс», 2011. 129–137, С. 138–145, С. 146–156, С. 157–165.

13. Громико Г.Л. Статистика [Текст]. Москва: Московський університет, 1981. 408 с.

14. Синяков А.Ф., Щукина С.А. Пряно-вкусовые культуры на вашем огороде. Картофель и овощи. 1991. № 6. С. 26–27.

15. Щадилов Е. Лечимся овощами. СПб.: Питер, 2003. 256 с.

16. Формазюк В.И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений. Киев: Изд-во А.С.К., 2003. 792 с.

17. Охременко О.Р. Ароматерапия: Невербальные способы воздействия. Киев: «Химджест», 2004. 105 с.

18. Juliani H.R., Simon J.E. Antioxidant activity of basil. Trends in new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA. 2001. P. 575–579.

19. Morales M.R. Simon J.E. New basil selections with compact inflorescences for the ornamental market. Progress in new crops. ASHS Press, Arlington, VA, 2002. p. 543–546.

20. Simon J.E. Quinn J., Murray R.G. Basil: a source of essential oils. Advances in new crops. Timber Press, Portland, OR, 2003. p. 484–489.

21. Charles D.J., Simon J.E., Wood K.V. Essential oil constituents of *Ocimum micranthum* Willd. J. Agric. Food Chem. 2003. № 38. p. 120–122.

22. Єреськ Г.О., Войцехівська Л.У., Шапошнікова Т.М. Ефірні олії пряно-ароматичних рослин у виробництві ковбасних виробів. Вісник аграрної науки. 2000. № 4. С 7–10.

23. Стикс В.В., Вейгершторфер У. В царстве запахов: эфирные масла и их действие. Москва: Навеус, 2001. 130 с.

24. Біленко В.Г. Вирощування лікарських рослин та використання їх у медичній і ветеринарній практиці. Довідник. Київ: Арістей, 2010. 304 с.

25. Лавренкова Г.В. Травы дарующие здоровье. Донецк: «Донеччина», 2001. С. 59–62.

26. Иванова К.В. Внутривидовая классификация базилика огородного (*Ocimum basilicum* L.). Сб. науч. тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. ВНИИ растениеводства, 1990. № 2. С. 41–49.

References

1. Barabash, O.Yu., Gutyria, S.T. *Green and perennial vegetables*. (1997). Kyiv: Agrarna nauka, p 52 (in Ukrainian).

2. Ulianych, O.I. *Green and spice vegetables*. (2004). Kyiv: Dija, pp. 55–56 (in Ukrainian).

3. Vavilov, N.I. *Botanico-geographical bases of selection*. (1935). Moskva– Leningrad: Selhozgiz, T. I, p. 10–45 (in Russian).

4. Minarchenko, V.M., Tymchenko, I.A. *Atlas of medicinal plants of Ukraine (chronology, resources and protection)*. (2002). Kyiv: Fitosociotsentr. p 172 (in Ukrainian).

5. Vavilov, N.I. Breeding as a science. *Selected Works*, 1960, T. II, p. 520 (in Russian).

6. Gorova, T.K., Sagaydachna, L.V. et al. (1997). History and development of the breeding of minor crops. Scientific papers in vegetable melon growing. To the 50th anniversary of the Institute. Kharkiv. T I. pp. 31–38 (in Ukrainian).

7. Grin, V.P., Kuznetsova, S.V. (1991). *Rare vegetable and spicy crops*. Kyiv: Urozhay. pp. 59–62 (in Russian).

8. Bondarenko, G.L., Yakovenko, K.I. (2001). *Methods of research in vegetable and melon*

farming. Kharkiv: Osnova. p. 369 (in Ukrainian).

9. Ulianych, O.I., Vasylenko, O.V. et al. (2013). *Agro-ecological bases of cultivation of coriander of sowing and basil*. Kyiv: SIK HRUP Ukraina. p. 227 (in Ukrainian).

10. Gorova, T.K., Yakovenko, K.I. (2001). *Modern methods of vegetable and melon breeding*. Kharkiv: Institute of Vegetables and Melons UAAS. pp. 465–500 (in Ukrainian).

11. Vavilov, N.I. The doctrine of the origin of cultivated plants after Darwin. *Selected Works*, 1965, T. V, pp.233–255 (in Russian).

12. Methodology of examination of varieties for marking, homogeneity and stability (VOC) (vegetables and spicy aromatic and flavor types). State Service for the Protection of Variety Rights. Ukrainian Institute of Plant Varieties Examination Official Bulletin Part 2, no. 3. Protection of rights to plant varieties. Kyiv: Feniks, 2011. pp. 129–137, pp. 138–145, pp. 146–156, pp. 157–165 (in Ukrainian).

13. Gromyko, G.L. (1981). *Statistics*. Moscow: Moscovskiy universitet. p 408 (in Russian).

14. Sinyakov, A.F., Schukina, S.A. Spicy flavors in your garden. *Potatoes and vegetables*, 1991, T. 6, pp. 26–27 (in Russian).

15. Schadilov, E. (2003). *We are treat with vegetables*. SPb.: Piter. p. 256 (in Russian).

16. Formazyuk, V.I. (2003). *Encyclopedia of edible medicinal plants*. Kyiv: Izd-vo A.S.K. p. 792 (in Russian).

17. Ohremenko, O.R. (2004). *Aromatherapy: Non-Verbal Effects*. Kyiv: Himdzhest. p. 105 (in Russian).

18. Juliani, H.R., Simon, J.E. Antioxidant activity of basil. Trends in new crops and new uses. *ASHS Press*, 2001, pp. 575–579.

19. Morales, M.R. Simon, J.E. New basil selections with compact inflorescences for the ornamental market. Progress in new crops. *ASHS Press*, 2002, pp. 543–546.

20. Simon, J.E. Quinn, J. et al. Basil: a source of essential oils. Advances in new crops. *Timber Press*, 2003, pp. 484–489.

21. Charles, D.J., Simon, J.E. et al. Essential oil constituents of *Ocimum micranthum* Willd. *J. Agric. Food Chem*, 2003, no. 38, pp. 120–122.

22. Ieresk, H.O., Voitsekhivska, L.U. et al. Essential oils of spice-aromatic plants in the production of sausage products. *Bulletin of Agrarian Science*, 2000, no. 4, pp. 7–10 (in Ukrainian).

23. Stiks, V.V., Veygershtorfer, U. (2001). *In the realm of smells: essential oils and their effects*. Moscow: Naveus. p. 130 (in Russian).

24. Bilenko, V.H. (2010). *Growing medicinal plants and using them in medicine and veterinary practice*. Kyiv: Aristei. p. 304 (in Ukrainian).

25. Lavrenkova, G.V. (2001). *Herbs that give health*. Donetsk: Donechchina. pp. 59–62 (in Russian).

26. Ivanova, K.V. Intraspecific classification of the garden basil (*Ocimum basilicum* L.). *Collection of scientific works on applied botany, genetics and selection*. Research Institute of Plant Growing, 1990, T. 2, pp. 41–49 (in Russian).

Хареба О. В., Могильна О. М., Горова Т. К., Позняк О. В., Кормош С. М.

ЗНАЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАТУСМЕТРИИ В СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ ВИДА БАЗИЛИК НАСТОЯЩИЙ (OCIMUM BASILICUM)

**Е. В. Хареба, Е. Н. Могильная,
Т. К. Горовая, А. В. Позняк,
С. М. Кормош**

Анотация. В статье освещены элементы статусметрии (урожайности, морфологии, адаптивности признаков, содержания биохимических веществ) по определению сортовых признаков пола сортов Рутан за десятилетний период вида Базилик настоящий. Определена реакция признаков на метеорологические условия и установлены формы для ведения селекции и семеноводства. Установлено хозяйственный оздоровительно-профилактический потенциал Базилика настоящего и изменчивость по содержанию биохимических веществ в зеленых свежих растениях.

Ключевые слова: селекция, базилик настоящий, урожайность, изменчивость, морфологические признаки, биохимический состав

IMPORTANCE OF ENVIRONMENTAL STATUSMETRY IN BREEDING OF VEGETABLES TYPE OF BASIL SWEET (OCIMUM BASILICUM)

**O. V. Khareba, O. M. Mogilnay,
T. K. Horova, O. V. Pozniak,
S. M. Kormosh**

Abstract. The article has already highlighted the elements of statusmetry (yield, morphology, adaptability of traits, content of biochemical substances) to determine the varieties

characteristics of the sex of Rutan varieties over a ten-year period of the type Basil sweet. Already determined the reaction of signs on meteorological conditions and established forms for conducting breeding and seed production. Already establish economic health and preventive potential of Basil.

Keywords: selection, true cornflowers, yield, variability, morphological characteristics, biochemical composition

**ФОРМУВАННЯ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ
АГРОЦЕНОЗУ ПШЕНИЦІ ЯРОЇ НА ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТОМУ
ГРУНТІ ПЕРЕДКАРПАТТЯ ЗАЛЕЖНО ВІД ОБРОБІТКУ ГРУНТУ І
УДОБРЕННЯ**

С. І. ГРИНИК, аспірант

ДВНЗ "Прикарпатський національний університет ім. Василя Стефаника"

E-mail: svjatoslav.igorovich@gmail.com

І. А. ШУВАР, доктор сільськогосподарських наук, професор

Львівський національний аграрний університет

E-mail: shuvaria@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.018>

Анотація. Наведено результати дослідження, виконаного продовж 2016-2018 рр. з вивчення впливу основного обробітку ґрунту і системи удобрення на родючість дерново-підзолистого ґрунту Передкарпаття та формування фотосинтетичної продуктивності пшениці ярої в короткочасній сівозміні.

Мета дослідження – встановити і теоретично обґрунтувати агроекологічні умови оптимізації формування фотосинтетичної продуктивності пшениці ярої сорту Кларіса залежно від обробітку ґрунту та системи живлення в умовах Передкарпаття.

Дослідження виконано в умовах ФГ „Фортуна”, що у с. Негівці Калуського району Івано-Франківської області.

Аналіз умов формування площі листової поверхні рослин пшениці ярої сорту Кларіса показав, що інтенсивність формування площі листової поверхні значно залежала від системи удобрення і способу обробітку ґрунту. Встановлено, що найпотужніший листовий апарат

рослини пшениці ярої формували у варіанті органо-мінеральної системи удобрення за поверхневого (дискування на 8-10 см) обробітку ґрунту у фазу кущіння – 18,4 тис.м²/га, що на 8,3 тис.м²/га більше, і у фазу колосіння – 46,3 тис.м²/га, що на 17,6 тис.м²/га більше порівняно до контролю.

У цьому варіанті фотосинтетичний потенціал агроценозу становив 3,1 млн.м² діб/га, що на 1,2 млн.м² діб/га більше порівняно до контролю. Чиста продуктивність фотосинтезу рослин у фазу виходу у трубку становила 2,3 г/м² за добу, або на 0,6 г/м² за добу більше порівняно до контролю.

Процеси нагромадження сухих речовин найінтенсивніше відбувались за органо-мінеральної системи удобрення (внесення свинячого гною, отриманого на виході біогазової установки) у дозі 20 т/га + N₄₀P₃₀K₄₀) за поверхневого обробітку ґрунту (дискування на глибину 8-10 см). Так, у фазу кущіння нагромадження сухих речовин було на 24,3 г/м² більше, у фазу виходу у

Гриник С. І., Шувар І. А.

трубку – на 59,9 г/м² і у фазу колосіння – на 388,3 г/м² більше порівняно до контролю.

Встановлено, що за органічної і органо-мінеральної систем удобрення за полицевого (оранка на 14-16 см) та поверхневого (дискування на 8-10 см) обробітків ґрунту складались сприятливіші, порівняно з іншими варіантами

Актуальність. В Україні, особливо в умовах Передкарпаття, на осушених дерново-підзолистих ґрунтах набуває особливого значення проблема запровадження систем землеробства на орендованих і власних землях фермерських господарств, у яких, зазвичай, переважає вузька спеціалізація на порівняно невеликих площах в короткоротаційних сівозмінах [1; 2].

За умов катастрофічного зменшення виробництва і внесення традиційних органічних добрив, зростання вартості мінеральних добрив та інших енергоресурсів постає необхідність зменшення застосування їх в технологіях вирощування сільськогосподарських культур. Тому ведення землеробства унаслідок раціонального впровадження ефективної системи удобрення, складовою частиною якої є солома і органічні добрива, виготовлені за новітніми технологіями (гній свинячий після виробництва біогазу), та удосконалення систем обробітку ґрунту.

дослід, умов для активізації фотосинтетичної діяльності агроценозу пшениці ярої сорту Кларіса.

Ключові слова: дерново-підзолистий ґрунт, Передкарпаття, пшениця яра, система удобрення, обробіток ґрунту, родючість, фотосинтез

Виконання дослідження з цієї проблематики є актуальним і своєчасним не тільки для Передкарпаття, але й для інших регіонів України.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У різних країнах світу, зокрема, в Китаї і країнах Західної Європи широко запроваджують біогазові технології перероблення гною [3; 4].

За останні 10-15 років в Україні набуло поширення будівництво біогазових установок, одним із цінних вихідних продуктів яких є органічні добрива, отримані на виході біогазових заводів. В Івано-Франківській області перший біогазовий завод побудовано у Калуському районі поблизу свиногокомплексу датської компанії ТзОВ “Даноша” (з 2018 року компанія “Гудвеллі Україна”). На об’єкті щодня перебляють 400 т відходів і заплановано будівництво ще двох біогазових заводів [2].

Цінність біодобрива ще й у тому, що у процесі бродіння гній втрачає надлишкову частину нітратів

Гриник С. І., Шувар І. А.

і нітритів, які є в гної тварин і птахів. У процесі ферментації вони зброджуються і перетворюються на аміак і метан. В збродженій масі фосфор, калій і азот повністю залишаються у біодобриві. Основна перевага анаеробного бродіння полягає в збереженні в органічній або амонійній формі практично усього азоту, що міститься у вихідній сировині. Адже за традиційних ж способів приготування органічних добрив (компостування) втрати азоту сягають 30-40%. Анаеробне перероблення гною в чотири рази, порівняно з незбродженим гноєм, збільшує уміст амонійного азоту (20-40% азоту переходить в амонійну форму).

Зброджений гній порівняно зі звичайним в еквівалентних дозах, сприяє збільшенню врожайності сільськогосподарських культур на 10-20%. Утворені гумусні матеріали покращують фізичні властивості ґрунту: аерацію, водоутримну і інфільтраційну здатність ґрунту, а також швидкість катіонного обміну. Крім того, біодобриво служить джерелом енергії та поживних речовин для діяльності корисних бактерій. Це сприяє зростанню розчинності важливих хімічних поживних речовин, що містяться в ґрунті, кращому засвоєнню їх вищими рослинами [3; 4].

У ряді країн (Данія, Німеччина, Індія, Китай) з 90-х років минулого сторіччя виконано ряд випробувань,

результати яких свідчать, що застосування цих добрив забезпечує значне збільшення врожайності сільськогосподарських культур.

Зважаючи на те, що в Україні біогазові технології впроваджено порівняно недавно, експериментальних даних щодо впливу органічних добрив, отриманих на виході біогазових установок на агрохімічні, агрофізичні, біологічні властивості ґрунтів і на врожайність польових культур за різних способів обробітку досить мало. Тому, враховуючи агрохімічну цінність органічних добрив для сільськогосподарського виробництва, отриманих на виході біогазових установок, а також те, що їх кількість в умовах Передкарпаття щорічно збільшується, виконання дослідження з вивчення ефективності їх застосування в технології вирощування пшениці ярої за різних способів обробітку ґрунту є актуальним.

Мета дослідження – встановити і теоретично обґрунтувати агроекологічні умови оптимізації формування фотосинтетичної продуктивності пшениці ярої сорту Кларіса залежно від обробітку ґрунту та системи живлення в умовах Передкарпаття.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження виконано продовж 2016-2018 років на на полях ФГ “Фортуна” у с. Негівці

Гриник С. І., Шувар І. А.

Калуського району Івано-Франківської області.

Ґрунт дослідної ділянки дерново-підзолистий, орний шар (0-30 см) характеризується такими агрохімічними показниками: уміст гумусу (за Тюрнімом) – 2,86-3,02 %, кислотність $pH_{\text{сол}}$ – 5,2-5,4 (ДСТУ ISO 10390-2007), уміст лужногідролізованого азоту (метод Корнфільда) – 92-98 мг/кг, обмінного калію (метод Кірсанова) – 70-83 мг/кг, рухомого фосфору (метод Кірсанова) – 86-93 мг/кг.

З метою вивчення впливу органічних і мінеральних добрив на родючість ґрунту і продуктивність агроценозу пшениці ярої сорту Кларіса за різних способів обробітку було закладено дослід за схемою:

Фактор А: система обробітку ґрунту:

- полицева (оранка на глибину 20-22 см);
- полицева (оранка на глибину 14-16 см);
- поверхневий обробіток (дискування на глибину 8-10 см).

Фактор В: система удобрення:

- без добрив (контроль);
- мінеральна
- органічна
- органо-мінеральна

Органічні добрива, отримані на виході біогазової установки вносили у дозі, т/га: 40 – за органічної системи, 20 – за органо-мінеральної системи удобрення.

Мінеральні добрива вносили у варіантах дослідів щорічно відповідно до схеми дослідів. Площа посівної ділянки – 70 м², облікової – 60 м². Повторення варіантів – триразове. Розміщення систематичне. Сорт пшениці ярої Кларіса, попередник – соя.

Польові і лабораторні дослідження виконано відповідно до існуючих методик з використанням загальнонаукових і спеціальних методів, фізико-хімічні аналізи ґрунту і рослин – за сучасними атестованими методиками [5].

Результати дослідження та їх обговорення. Формування високого врожаю сільськогосподарських рослин є результатом фотосинтезу, у процесі якого з простих речовин утворюються багаті енергією складні і різноманітні за хімічним складом органічні сполуки. Як відомо, інтенсивність нагромадження органічних речовин залежить від величини листової поверхні, яка визначається біометричними параметрами рослин і значною мірою залежить від режиму їх живлення, а також тривалістю активної діяльності листків.. Потужність асиміляційного апарату і тривалість його роботи є визначальним фактором продуктивності фотосинтезу, який зумовлює кількісні та якісні показники врожаю [6].

Відомо, що агротехнічні заходи вирощування сільськогосподарський культур, у тому числі і пшениці ярої,

Гриник С. І., Шувар І. А.

впливають на ріст й розвиток рослин та на продуктивність фотосинтезу культури. Такими агрозаходами, крім строків сівби і норми висіву, є застосування в системі удобрення органічних добрив, виготовлених за новітніми технологіями, та оптимальні способи обробітку ґрунту [7; 8; 9].

Ничипорович А. А., Полевой В. В., Шевелуха В. С. та ін. вказують на те, що інтенсивний ріст вегетативних органів рослин значною мірою залежить від кліматичних та біологічних умов, зокрема, забезпечення і використання ними води, поживних речовин, вуглекислоти повітря у процесі акумуляції сонячної енергії.

Формування врожаю пшениці ярої – складний процес, який залежить від факторів навколишнього природного середовища та біологічних особливостей росту й розвитку рослин. Чільне місце при цьому належить процесам формування площі листової поверхні. Про залежність врожайності зерна від величини асимілюючої поверхні зазначають ряд дослідників [10; 11; 12].

Аналіз формування площі листової поверхні рослин пшениці ярої показав, що формування листової поверхні залежить від системи удобрення і способу обробітку ґрунту (табл. 1).

1. Площа листової поверхні пшениці ярої сорту Кларіса залежно від способу основного обробітку ґрунту і удобрення, тис. м²/га (середнє за 2016-2018 рр.)

Обробіток ґрунту (А)	Система удобрення (В)	Фаза росту і розвитку рослин			
		кущіння	початок виходу у трубку	колосіння	молочно-воскова стиглість
Полицева оранка на глибину 20-22 см	Без добрив (контроль)	9,6	17,2	28,1	15,4
	Мінеральна	16,3	21,8	39,6	18,7
	Органічна	15,8	21,3	38,7	18,4
	Органо-мінеральна	17,5	22,5	40,3	19,8
Полицева оранка на глибину 14-16 см	Без добрив (контроль)	9,8	17,6	28,4	15,6
	Мінеральна	17,2	22,4	40,3	19,7
	Органічна	16,3	21,7	39,2	19,8
	Органо-мінеральна	17,8	23,8	45,7	20,6
Поверхневий обробіток ґрунту – дискування на глибину 8-10 см	Без добрив (контроль)	10,1	18,3	28,7	15,8
	Мінеральна	18,0	24,6	45,1	21,2
	Органічна	17,6	22,9	43,2	20,5
	Органо-мінеральна	18,4	25,4	46,3	21,6

Гриник С. І., Шувар І. А.

Аналіз отриманих нами досліджень показав, що найпотужніший листковий апарат рослини формували у варіанті органо-мінерального живлення за поверхневого обробітку ґрунту (дискування на глибину 8-10 см).

У цьому варіанті площа листкової поверхні у фазу кушіння була на 8,3 тис.м²/га більшою, у фазу початок виходу у трубку – на 7,1 та у фазу колосіння на 17,6 тис.м²/га більшою порівняно до контролю.

Важливим показником асиміляційної діяльності в посівах є також чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ), що характеризує інтенсивність нагромадження сухих речовин врожаєм упродовж доби з

розрахунку на 1 м² листкової поверхні рослин. Спільно з величиною фотосинтетичного потенціалу (ФП) у формуванні високопродуктивних агробіоценозів пшениці ярої важливу роль відіграє продуктивність фотосинтезу. Одним із показників, який характеризує роботу фотосинтезуючого апарату, є чиста продуктивність фотосинтезу (ЧПФ) [10]. За період активної вегетації пшениці ярої сорту Кларіса фотосинтетичний потенціал та чиста продуктивність фотосинтезу рослин змінювалися залежно від внесення органічних і мінеральних добрив та способу обробітку ґрунту (табл. 2).

2. Вплив способу обробітку ґрунту та удобрення на продуктивність фотосинтезу рослин пшениці ярої сорту Кларіса (середнє за 2016-2018 рр.)

Обробіток ґрунту (А)	Система удобрення (В)	Фотосинтетичний потенціал посівів, млн.м ² діб/га	Чиста продуктивність фотосинтезу рослин, г/м ² за добу	
			кушіння – вихід у трубку	вихід у трубку
Полицева оранка на глибину 20-22 см	Без добрив (контроль)	1,8	2,9	1,6
	Мінеральна	2,4	3,7	2,0
	Органічна	2,6	3,6	1,9
	Органо-мінеральна	2,7	4,1	2,1
Полицева оранка на глибину 14-16 см	Без добрив (контроль)	1,9	3,0	1,6
	Мінеральна	2,5	4,2	2,1
	Органічна	2,8	3,9	1,9
	Органо-мінеральна	3,0	4,3	2,2
Поверхневий обробіток – дискування на глибину 8-10 см	Без добрив (контроль)	1,9	3,2	1,7
	Мінеральна	2,9	4,3	2,1
	Органічна	2,9	4,1	2,0
	Органо-мінеральна	3,1	4,7	2,3

Нами встановлено, що органічна та органо-мінеральна система удобрення за полицевого (оранка на 14-16 см) та поверхневого (дискування на 8-10 см) обробітку ґрунту сприяли зростанню активності фотосинтетичної діяльності агроценозу пшениці ярої сорту Кларіса.

Інтенсивний ріст вегетативних органів є однією з важливих умов повнішого використання рослинами води, поживних речовин і вуглекислоти повітря у процесі акумуляції сонячної енергії. Нагромадження сухих речовин рослинами – це відбиток життєдіяльності рослинного організму на кожному етапі його

росту та розвитку в конкретних умовах навколишнього природного середовища. Уміст сухих речовин в рослинах значною мірою залежить від рівня їх мінерального живлення та способу основного обробітку ґрунту. На фоні удобрення сільськогосподарських культур нагромадження сухих речовин значно підсилюється в усі фази їх росту й розвитку [11].

У міру росту й розвитку рослин пшениці ярої відбувалося збільшення умісту сухих речовин в усіх варіантах внесення органічних і мінеральних добрив за різних способів основного обробітку ґрунту, проте нерівномірно (табл. 3).

3. Нагромадження сухих речовин агроценозом пшениці ярої сорту Кларіса залежно від способу основного обробітку ґрунту і удобрення, г/м², (середнє за 2016-2018 рр.)

Обробіток ґрунту (А)	Система удобрення (В)	Фаза росту і розвитку рослин			
		кущіння	початок виходу у трубку	колосіння	молочно-воскова стиглість
Полицева оранка на глибину 20-22 см	Без добрив (контроль)	45,2	141,6	478,2	308,4
	Мінеральна	68,6	187,8	851,3	560,8
	Органічна	67,7	184,3	843,6	557,3
	Органо-мінеральна	68,5	195,4	860,7	565,4
Полицева оранка на глибину 14-16 см	Без добрив (контроль)	46,8	142,7	481,4	309,7
	Мінеральна	69,7	191,2	860,3	561,4
	Органічна	68,6	187,8	854,6	570,3
	Органо-мінеральна	70,3	196,8	872,2	560,1
Поверхневий обробіток – дискування на глибину 8-10 см	Без добрив (контроль)	47,1	143,3	490,3	312,8
	Мінеральна	70,3	195,4	868,3	574,6
	Органічна	68,2	188,9	862,4	571,8
	Органо-мінеральна	71,4	203,2	878,6	578,5

До настання фази кущіння рослини ростуть дуже повільно, однак вплив добрив було виявлено уже на початку росту й розвитку рослин – у фазу кущіння. Вихід сухих речовин у даний період, як і у наступні фази розвитку культури, зростав залежно від внесення органічних та мінеральних добрив. Така тенденція простежувалась упродовж усіх років дослідження. Даний показник варіював від 45,2-47,1 г/м² сухих речовин у фазу кущіння (у варіантах без застосування добрив) до 68,5-71,4 г/м² сухих речовин (у варіантах застосування органо-мінеральної системи удобрення). У варіанті застосування органо-мінерального удобрення нагромадження сухих речовин перевищувало цей показник порівняно з варіантом без добрив.

Одержані експериментальні дані показали, що нагромадженню сухих речовин рослинами пшениці ярої упродовж періоду вегетації культури відбувалося нерівномірно і загальний врожай створювався з приростів сухих речовин в окремі проміжки часу.

Список використаних джерел

1. Танчик, С.П. Екологічні системи землеробства. Науково-практичні рекомендації / С.П. Танчик, Я.В. Центилю, Ю.П. Манько та ін. – Київ, 2017. – с. 43.
2. Шувар, І.А. Виробництво та використання органічних добрив / І.

Найінтенсивніше процеси нагромадження сухих речовин відбувались у варіанті органо-мінеральної системи удобрення (свинячий гній, 20 т/га + N₄₀P₃₀K₄₀) за поверхневого обробітку ґрунту (дискування на глибину 8-10 см). У фазу кущіння пшениці ярої нагромадження сухих речовин було на 24,3 г/м² більшим, у фазу виходу у трубку – на 59,9 г/м² і у фазу колосіння – на 388,3 г/м² більшим порівняно до контролю.

Висновки і перспективи

Органічна і органо-мінеральна системи удобрення за полицевого (оранка на 14-16 см) та поверхневого (дискування на 8-10 см) обробітків дерново-підзолистого ґрунту в умовах Передкарпаття сприяють зростанню фотосинтетичної діяльності агроценозу ярої пшениці сорту Кларіса і збільшенню продуктивності культури.

Вивчення дії і післядії органічних добрив, отриманих на виході біогазової установки, на родючість ґрунту і продуктивність наступних культур буде перспективою майбутніх досліджень.

А. Шувар, О. М. Бунчак, В. М. Сендецький, О. Б. Тимофійчук, О. М. Бахмат, Н. М. Колісник, та ін. : монографія – Івано-Франківськ : Симфонія форте, 2015. – 596 с.

3. Тарасов, С.И. Эффективность применения метангенерированного навоза.

Гриник С. І., Шувар І. А.

Управление продукционным процессом в агротехнологиях 21 века: реальность и перспективы / С.И. Тарасов. – Белгород, июль 2010 г. Отчий край, 2010. – с. 61-64.

4. Лапа, В.В. Рекомендации по применению органических удобрений, получаемых на выходе действующих биогазовых установок / В.В. Лапа. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2014. – 28 с.

5. Доспехов, В.А. Методика полевого опыта / В.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат. 1985, 315 с.

6. Ничипирович, А.А. Фотосинтез и вопросы интенсификации сельского хозяйства / А.А. Ничипирович. – М.: 1965 – 47 с.

7. Гордієнко, В.П. Прогресивні системи обробітку ґрунту / В.П. Гордієнко, А.М. Малієнко, Н.Х. Грабак. Сімферополь, 1998. – 279 с.

8. Михайловский, А.Г. Влияние различных приемов обработки почвы на урожай сельскохозяйственных культур / А.Г. Михайловский, Е.В. Герасименко, В.М. Калиберда – К., 1960. – С. 17–23.

9. Шедей, Л.О. Вирощування озимої пшениці за різних систем удобрення / Л.О. Шедей, Р.В. Акімова Вісник ХНАУ. – 2009. – №2, Агрохімія. – С.43-47.

10. Кефели, В.И. Фотоморфогенез, фотосинтез и рост растений как основа продуктивности растений / В.И. Кефели. – Пушкино, 1991, 133 с.

11. Полевой, В.В. Физиология роста и развития растений / В.В. Полевой. – Л.: Изд-во Ленин гр.ун-и- 1991.-238 с.

12. Шевелуха, В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе / В.С. Шевелуха. – М.: Колос – 1992. – 594 с.

References

1. Tanchyk, S.P., Tsentylo, Ya.V., Manko, Yu.P. and others. (2017). Ekolohichni systemy zemlerobstva. Naukovo-praktychni rekomendatsii. Kyiv, Ukraine, 43.

2. Shuvar, I.A., Bunchak, O.M., Sendetskyi, V.M., Tymofiichuk, O.B., Bakhmat, O.M., Kolisnyk, N.M. and others (2015). Vyrobnyststvo ta vykorystannia orhanichnykh dobryv. Ivano-Frankivsk, Ukraine: Symfoniia forte, 596.

3. Tarasov, S.Y. (2010). Effektivnost pryumenyia metanheneryrovannoho navoza. Upravlenye produktsyonnyim protsessom v ahrotekhnolohiyakh 21 veka: realnost y perspektivy. Belgorod, Russia: Otchyi krai, 61-64.

4. Lapa, V.V. (2014). Rekomendatsyy po pryumeneniyu orhanycheskykh udobreniy, poluchaemykh na vykhode deistvuiushchykh byohazovykh ustanovok. Minsk, Belarus: Ynstytut pochvovedeniya y ahrokhymyy, 28.

5. Dospekhov, V.A. (1985). Metodyka polevoho opyta. Moscow, Russia: Ahropromyzdat, 315.

6. Nychyporovych, A.A. (1965). Fotosyntezy y voprosy yntensyfykatsyy selskoho khaziaistva. Moskva, Rossyia, 47.

7. Hordiienko, V.P., Maliienko, A.M., Hrabak, N.Kh. (1998). Prohresyvni systemy obrobittu hruntu. Simferopol, Ukraine, 279.

8. Mykhailovskiy, A.H., Herasymenko, E.V., Kalyberda, V.M. (1960). Vlyanye razlychnykh pryemov

Гриник С. І., Шувар І. А.

obrabotky pochvy naurozhai selskokhoziaistvennykh kultur. Kyiv, Ukraine, 17-23.

9. Shediei, L.O. Akimova, R.V. (2009). Vyroshchuvannia ozymoi pshenytsi za riznykh system udobrennia. Kharkiv, Ukraine: Visnyk KhNAU №2, Ahrokhimiia, 43-47.

10. Kefely, V.Y. (1991). Fotomorfohenez, fotosyntez y rost

rastenyi kak osnova produktyvnosti rastenyi. Pushchino, Russia, 133.

11. Polevoi, V.V. (1991). Fyzyolohyia rosta y razvytyia. Yzd-vo Lenynhr. un-ta (L.) ,238.

12. Shevelukha, B.C. (1992). Rost rastenyi y eho rehuliatsyia v ontoheneze. Moscow, Russia: Kolos, 594.

ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ АГРОЦЕНОЗА ПШЕНИЦЫ ЯРОВОЙ НА ДЕРНОВО- ПОДЗОЛИСТОЙ ПОЧВЕ ПРИКАРПАТЬЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТКИ И УДОБРЕНИЯ

С.І. Гриник, І.А. Шувар

Аннотация.

Приведены результаты исследования, выполненного течение 2016-2018 годов по изучению влияния основной обработки почвы и системы удобрения на плодородие дерново-подзолистой почвы Прикарпатья и формирования фотосинтетической продуктивности пшеницы яровой в короткоротационный севообороте.

Цель исследования - установить и теоретически обосновать агроэкологические условия оптимизации формирования фотосинтетической продуктивности пшеницы яровой сорта Клариса в зависимости от обработки почвы и системы питания в условиях Прикарпатья.

Исследование выполнено в условиях ФГ "Фортуна", что в с. Неговцы Калуского района Ивано-Франковской области.

Анализ условий формирования площади листовой поверхности растений пшеницы яровой сорта Клариса показал, что интенсивность формирования площади листовой поверхности значительно зависела от системы удобрения и способа обработки. Установлено, что мощный листовой аппарат растения пшеницы яровой формировали на варианте органо-минеральной системы удобрения при поверхностной (дискование на 8-10 см) обработке почвы в фазу кущения - 18,4 тыс.м²/га, что на 8,3 тыс.м²/га больше, и в фазу колошения - 46,3 тыс.м²/га, что на 17,6 тыс.м²/га больше по сравнению с контролем.

В этом варианте фотосинтетический потенциал агроценоза составил 3,1 млн.м² суток/га, что на 1,2 млн.м² суток/га больше по сравнению с контролем. Чистая продуктивность фотосинтеза растений в фазу выхода в трубку составляла 2,3 г/м² в сутки, или на 0,6 г/м² в сутки больше по сравнению с контролем.

Процессы накопления сухих веществ интенсивно проходили по органо-минеральной системы удобрения (внесение свиного навоза, полученного на выходе биогазовой

Гриник С. І., Шувар І. А.

установки) в дозе 20 т/га + $N_{40}P_{30}K_{40}$) по поверхностной обработки почвы (дискование на глубину 8-10 см). Так, в фазу кущения накопления сухих веществ было на 24,3 г/м² больше, в фазу выхода в трубку - на 59,9 г/м² и в фазу колошения - на 388,3 г/м² больше по сравнению с контролем.

Установлено, что при органической и органо-минеральной системах удобрения при полевой (вспашка на 14-16 см) и поверхностной (дискование на 8-10 см) обработках почвы состояли более благоприятные по сравнению с другими вариантами опыта, условий для активизации фотосинтетической деятельности агроценоза пшеницы яровой сорта Кларица.

Ключевые слова: дерново-подзолистые почвы, Прикарпатья, пшеница яровая, система удобрения, обработка почвы, плодородие, фотосинтез

FORMATION OF PHOTOSYNTHETIC PRODUCTIVITY AGROCENOSYS WHEAT EARLY ON SOD- PODZOLIC SOIL OF PRECARPATHIAN DEPENDING ON NUTRITION AND SOIL CULTIVATION

S. I. Grynyk, I. A. Shuvar

Abstract. The results of the research carried out for the period 2016-2018 on the influence of the main tillage and fertilizer system on the fertility of the sod-podzolic soil of Precarpathian and the formation of photosynthetic productivity of spring wheat in short-rotation crop rotation are presented.

The purpose of the research is to establish and theoretically substantiate the agroecological conditions of optimization of the formation of photosynthetic productivity of spring wheat of Claris depending on soil cultivation and soil nutrition system in the conditions of Precarpathian.

The research was carried out in conditions of the FG "Fortuna", which is in the village Negivci of Kalush district of Ivano-Frankivsk region.

An analysis of the conditions for the formation of the leaf area of the plants of wheat of Clarias strain showed that the intensity of forming the area of the leaf surface was significantly dependent on the fertilizer system and the method of cultivating the soil. It was established that the most powerful leaf machine of wheat plants was formed in the variant of the organo-mineral system of fertilizer for superficial (8-10 cm discrepancy) cultivation of the soil in the tillering phase - 18.4 thousand m²/ha, which is 8.3 thousand m²/ha more, and in the ear staging phase - 46.3 thousand m²/ha, which is 17.6 thousand m²/ha more compared to the control.

In this variant, the photosynthetic potential of agroecosis was 3.1 million m²/ha, which is 1.2 million m²/ha more compared to control. The net productivity of plant photosynthesis in the tube outlet was 2.3 g/m² per day, or 0.6 g/m² per day more compared to control.

The processes of accumulation of dry substances were most intensively carried out by the organo-mineral fertilizer system (the introduction of pumice manure obtained at the outlet of the biogas plant) at a dose of 20 t/ha + $N_{40}P_{30}K_{40}$) for the surface cultivation of

Гриник С. І., Шувар І. А.

the soil (discovery at a depth of 8-10 cm). Thus, during the tillering phase, the accumulation of dry matter was 24.3 g/m² more, in the phase of the output of the tube - by 59.9 g/m² and in the ear staining phase - by 388.3 g/m² more compared to the control.

It has been established that for organic and organo-mineral fertilizer systems, the conditions for enhancement of the photosynthetic activity of

agrocoenosis of wheat of wheat were more favorable than the other (4-16 cm) plots and the surface (8-10 cm dispersion) of soil fertilizers, which were more favorable than other experimental variants Claris variety.

Key words: *sod-podzolic soil, Precarpathians, wheat, fertilizer system, soil cultivation, fertility, photosynthesis*

**ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ВІД ЗЛАКОВИХ МУХ
(CHLOROPIDAE) В ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ****В. В. САХНЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук*Національний університет біоресурсів і природокористування України*

E-mail: Sakhneno@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.019>

Анотація. У статті розглядаються сучасні технологічні системні рішення оптимізації в комплексному захисті пшениці озимої від злакових мух. Узагальнено особливості моніторингу та контролю шведської мухи (*Oscinella*) та пшеничної чорної мухи (*Phorbia securis*) на посівах пшениці озимої при сучасних системах землеробства в регіоні досліджень. Уточнено особливості біології та екології злакових мух (*Chloropidae*) системи пшениці озимої в регіоні досліджень. Розроблені моделі сезонного прогнозу чисельності шкідників сходів пшениці озимої від внутрішньо стеблових шкідників в Лісостепу України.

В сучасних умовах розвитку сільського господарства, адаптування прогресивних

технологій захисту зернових культур від комплексу шкідників, досягається за рахунок новітніх форм своєчасності та якості логістики ресурсоощадних систем захисту зернових культур від комплексу фітофагів.

Використання науково обґрунтованого моніторингу шкідників і довгострокового прогнозу в захисті зернових культур Лісостепу України сприяє прогресивному розвитку зернового господарства із залученням інвестицій, зміцненню економічної, технологічної та фіто-санітарної безпеки країни.

Ключові слова: пшениця озима, шведська муха, чорна пшенична муха, прогноз, заходи захисту, розмноження, мінеральні добрива

Постановка проблеми. У сучасних системах захисту пшениці озимої від фітофагів дослідження закономірностей динаміки чисельності комплексу шкідливих видів комах і з'ясування причин їх масового розмноження та поширення має особливе значення для господарств усіх форм власності. Це пояснюється, в першу чергу, тим, що у нових

агробіоценозах актуальним є короткостроковий і багаторічний прогнози.

Так, динаміки їх популяцій доцільно розробляти на основі предикторів сезонного коливання погоди і складових сучасних технологій вирощування пшениці озимої, що достовірно сприяють зростанню або спаду чисельності злакових мух, як одних з основних

Сахненко В. В.

внутрішньостеблових шкідників
Лісостепу України.

Характерно, що в районі спостережень на відміну від інших об'єктів робіт ця проблема досліджена недостатньо і є надзвичайно актуальною, оскільки безпосередньо стосується оптимізації фітосанітарного стану пшениці озимої в господарствах усіх форм власності

Методика досліджень.

Експерименти виконували в Агрономічній дослідній станції НУБіП (Васильківський район Київської області) та у навчальному науково-виробничому центрі «Великобухівське» (Миргородський район Полтавської області), маршрутні обстеження проведені на тимчасових виробничих дослідках, закладених у Вінницькій, Тернопільській, Хмельницькій, Чернігівській, Черкаській та інших областях. Моніторинг шкідників проводили за загальноприйнятими методиками [1, 2], статистичну обробку результатів досліджень – за Б. О. Доспеховим [4].

Результати досліджень. На сучасному етапі вирощування пшениці озимої в науковому відношенні представляє складне комплексне завдання, у рішенні якого беруть участь різні галузі науки із оптимізацією усіх систем землеробства. Так, для розробки систем захисту пшениці озимої

оцінюються відомості про видовий склад шкідливої і корисної фауни, особливості біології та екології шкідників, а також дані щодо ефективності різних технологічних прийомів, які обмежують чисельність шкідливих видів комах - фітофагів.

За результатами моніторингу захист пшениці озимої здійснюють комплексними заходами захисту рослин. При цьому хімічний метод полягає у застосуванні інсектицидів новітнього синтезу, які здатні високоефективно контролювати основні види фітофагів або порушувати їхній розвиток. Цей метод є пріоритетним для використання, на порівняно великій площі посівів, у порівнянні із біологічним, оскільки алгоритм його реалізації доволі простий: до і на початку появи шкідників – застосовуються інсектициди з контролем фітофагів на рівні 96%. Сучасні препарати знищують дорослих шкідників, але місцями не завдають шкоди і впливу відкладеним яйцям фітофагів, і, як наслідок, через деякий час знову з'являються нові популяції шкідників. При цьому відмічено і частковий (до 7%) негативний вплив препаратів на саму рослину пшениці.

На фоні багаторічного застосування різних форм і норм добрив відмічено зростання числа рухомих показників мінерального

Сахненко В. В.

азоту, рухомого фосфору, рухомого калію в середньому на 24-38% у порівнянні з контролем. Так, на варіантах із високими нормами застосування туків на фоні післядії гною, 30 т/га як і азотне живлення, так і забезпечення пшениці озимої рухливим фосфором виявилось порівняно високим, що сприяло накопиченню інтенсивно мігруючих шкідливих видів комах таких як: злакові мухи, попелиці, клопи і знищенню чисельності ґрунтових видів шкідників. Зокрема, чорної пшеничної мухи (*Phorbia securis*) та

личинок шведської мухи (*Oscinella*) (табл.1).

Схема стаціонарного дослідження ефективності дії добрив на ентомокомплекс злакових мух на сівозмінах пшениці озимої (Київська обл., Васильківський р-н, ВП НУБіП АДС, 2000-2017рр.)

1. Контроль – без добрив
2. Фон – післядія 30т/га гною
3. P_{90} + фон
4. $P_{90}K_{90}$ + фон
5. $N_{90}P_{90}K_{90}$ + фон
6. $N_{120}P_{135}K_{135}$ + фон
7. $N_{90}P_{90}K_{90}$

1. Вміст рухомих форм елементів живлення в ґрунті (Київська обл., Васильківський р-н, ВП НУБіП, АДС, в середньому за 2000-2017 рр.)

Варіант	Вміст в ґрунті, мг/кг					
	Мінеральний азот	P_2O_5	K_2O	Pb	Cd	Cu
0-25 см						
1. Без добрив (контроль)	31,3	15,6	61,4	1,14	0,076	2,11
2. Післядія 30 т/га гною	34,2	17,7	65,6	0,92	0,041	1,34
3. Фон + P_{90}	36,7	20,3	68,7	0,98	0,082	1,26
4. Фон + $P_{90}K_{90}$	35,1	25,6	71,3	0,89	0,085	1,18
5. Фон + $N_{90}P_{90}K_{90}$	41,3	28,3	75,9	0,81	0,08	1,29
6. Фон + $N_{120}P_{135}K_{135}$	48,7	31,6	80,3	0,76	0,079	1,03
7. $N_{90}P_{90}K_{90}$	40,2	21,9	69,0	0,96	0,092	1,56
25-50 см						
8. Без добрив (контроль)	29,3	12,3	57,2	0,76	-	1,84
9. Післядія 30 т/га гною	30,6	14,9	59,3	0,82	-	1,14
10. Фон + P_{90}	31,9	17,6	62,3	0,73	-	1,096

У роки досліджень встановлено високу кореляційну залежність чисельності личинок шведської мухи від кількості діючих речовин добрив у ґрунті, що впливають як на інтенсивність росту культурних рослин, так і на особливості біології цього фітофага. Ця залежність проявляється з коефіцієнтом

детермінації 0,94 і достовірно підтверджує залежність сезонної динаміки чисельності шведської мухи від вмісту основних макроелементів живлення пшениці озимої. При цьому, збільшення вмісту у ґрунті рухомого фосфору на 1 мг/1кг ґрунту сприяє зменшенню числа личинок на 5,2 екз./м² (рис.1).

Сахненко В. В.

Однак, вплив мінерального азоту із збільшенням його вмісту в орному шарі ґрунту сприяє як виживанню так і поширенню шведських мух, що підтверджується і кореляційними показниками. У сучасних системах захисту рослин, доцільно застосовувати показники вмісту в орному шарі ґрунту усіх основних макроелементів, що позитивно визначає залежність числа шведської мухи і корелює з високим рівнем достовірності і це доцільно

враховувати в технологіях захисту пшениці озимої.

$$Y = -365,0 - 0,49X_1 - 5,17X_2 + 7,77X_3 \quad (5),$$

де Y - розрахункова чисельність шведської мухи;

365,0 - вільний член;

X_1 - вміст у ґрунті мінерального азоту, мл/кг;

X_2 - вміст у ґрунті рухомого фосфору, мл/кг;

X_3 - вміст у ґрунті рухомого калію, мл/кг.

Коефіцієнт детермінації - 0,94.

Регресія	
R	0.9678
R ²	0.9366
R _{square}	0.905
Стандартна помилка	7.4489
Спостереження	10

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Знач. F</i>
Регресія	3	4924.704	1641.56	29.584	0.0005
Залишок	6	332.9240	55.4873		
Всього	9	5257.629			

	<i>Коефіцієнт</i>	<i>Станд. помилка</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 90%</i>	<i>Upper 90%</i>
X_0	-365.004	99.7819	-3.6580	0.0106	-609.1623	-120.847	-558.899	-171.110
X_1	-0.4928	1.3135	-0.3752	0.7204	-3.7067	2.7211	-3.0451	2.0595
X_2	-5.1772	2.5250	-2.0504	0.0862	-11.3556	1.0012	-10.0837	-0.2707
X_3	7.7757	2.6101	2.9791	0.0247	1.3890	14.1624	2.7038	12.8476

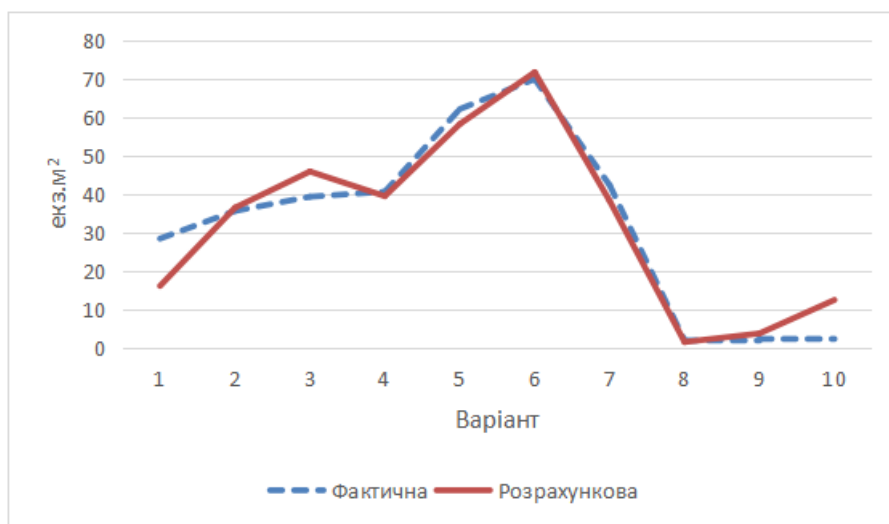


Рис.1. Розрахункова і фактична чисельність личинок шведських мух за регресійним рівнянням на різних варіантах добрив (в сер. за 2000-2017 р.р.)

Також було встановлено високу залежність сезонної динаміки чисельності чорної пшеничної мухи від вмісту в ґрунті оснних елементів живлення пшениці. Так, розроблена нами модель - кореляційно регресійного методу оцінки є статистично достовірною, так як із коефіцієнтом детермінації 0,95 і показником критерія Фішера підтверджує значимість даних показників і предикторів прогнозу у формуванні популяції фітофага (рис.2).

При цьому, збільшення вмісту в орному шарі рухомого фосфору сприяє зменшенню кількості чорної пшеничної мухи, однак, сумарний ефект впливу комплексу макроелементів живлення є позитивним, що доцільно застосовувати у розрахунках динаміки чисельності чорної

пшеничної мухи в Лісостепу України. Тому, 5 % факторів виявились суттєвими для інших чинників, зокрема: коливань погоди та біотичних факторів.

$$Y = -268,86 - 1,32X_1 - 3,98X_2 + 6,24X_3 \quad (7),$$

де Y - розрахункова чисельність личинок чорних пшеничних мух;

268,86 - вільний член;

X_1 - вміст у ґрунті мінерального азоту, мл/кг;

X_2 - вміст у ґрунті рухомого фосфору, мл/кг;

X_3 - вміст у ґрунті рухомого калію, мл/кг.

Коефіцієнт детермінації - 0,95.

Сахненко В. В.

Регресія	
R	0.9748
R ²	0.9502
R _{square}	0.9253
Стандартна помилка	4.1498
Спостереження	10

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Знач. F</i>
Регресія	3	1972.59	657.53	38.181	0.0003
Залишок	6	103.327	17.221		
Всього	9	2075.9210			

	<i>Коефіцієнт</i>	<i>Станд. помилка</i>	<i>t</i>	<i>P</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 90%</i>	<i>Upper 90%</i>
№	-268.859	55.5887	-4.8366	0.0029	-404.8803	-132.839	-376.878	-160.840
X ₁	-1.3246	0.7317	-1.8103	0.1202	-3.1151	0.4659	-2.7465	0.0973
X ₂	-3.9777	1.4067	-2.8277	0.0300	-7.4196	-0.5357	-6.7111	-1.2443
X ₃	6.2495	1.4541	4.2979	0.0051	2.6915	9.8076	3.4240	9.0751

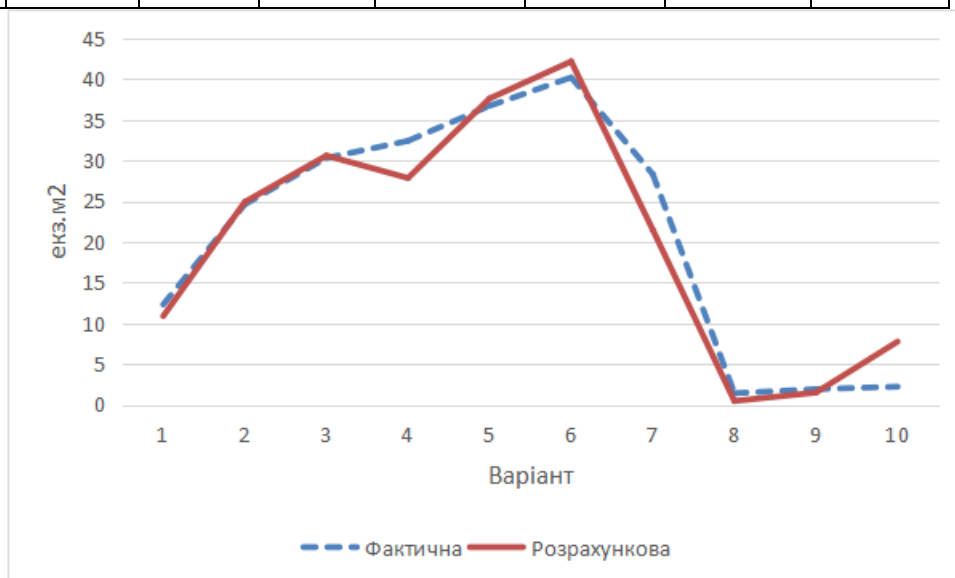


Рис.2. Розрахункова і фактична чисельність личинок чорних пшеничних мух за регресійним рівнянням на різних варіантах добрив (в сер. за 2000-2017 р.р.)

У багаторічних дослідних стаціонарних обліках комплексу шкідливих видів комах – фітофагів, що розмножувались на варіантах

сучасних систем добрив установлена як і комплексна дія елементів живлення рослин, так і окремі їх складових. Характерно, що як і

Сахненко В. В.

основні макроеlementи $N-NO_3$, $N-NH_4$, P_2O_5 , K_2O , так і мікродобрива – мідь, свинець, кадмій виявились факторами, що впливають на заселення пшениці озимої фітофагами. При цьому, основна роль макро-, мікроеlementів живлення формується у 0-25 см шарі ґрунту і до 34% цей показник як трофічний компонент забезпечується їх рухомістю у 25-50 см шарі ґрунту. Доцільно відмітити, що ця закономірність відмічена на порівняно високих (до 4,3%) вмісту у ґрунті гумусу і за нейтральної його кислотності (7,7-8,1). Ці особливості свідчать про важливість оцінки ефективності сучасних систем захисту пшениці озимої від шкідників у залежності від вмісту в ґрунті рухомих форм живлення рослин.

Висновки та перспективи подальших досліджень. У Лісостепу України технологічні рішення щодо оптимізації захисту пшениці озимої

від злакових мух передбачають застосування комплексного захисту, починаючи з оптимізації сівозміни, підготовки насіння до сівби та початкових фаз розвитку рослин.

Заслуговує на увагу кореляція чисельності цих фітофагів із вмістом у ґрунті рухомого фосфору і мінерального азоту, де забезпечується кореляція у зворотньому зв'язку, що свідчить про важливість урахування цих макроеlementів при вирощуванні пшениці озимої і моделюванні динаміки поведінки чорної пшеничної мухи та шведської мухи у коротко-ротаційних польових сівозмінах.

Доцільно відмітити важливість оцінки кореляційної залежності, як основних макроеlementів, так і факторів погоди і попередніх змін чисельності фітофага і сезонної динаміки коливань шкідника на основних етапах органогенезу пшениці озимої.

Список використаних джерел

1. Доля М. М., Покозій Й. Т., Мамчур Р. М. Фітосанітарний моніторинг: посібник для студентів агрономічних спеціальностей. Київ : ННЦ ІАЕ, 2004. 249 с

2. Покозій Й. Т., Писаренко В. М., Довгань С. В., Доля М. М., Писаренко П. В., Мамчур Р. М., Бондарєва Л. М., Пасічник Л. П. Моніторинг шкідників сільськогосподарських культур. Київ : Аграрна освіта, 2010. 223 с

3. Самерсов, В.Ф., Яченя С.В., Бысова Т. Влияние удобрений на изменение количественной и качественной структуры энтомокомплекса озимого поля. В кн.: Защита растений. Сборник научных трудов 1986. Вып. XI. Белорус. НИИЗР С.3–9.

4. Маренич М.М., Тараненко С.В. Вплив бакових сумішей гербіцидів із карбамідом на урожайність пшениці озимої. Вісник Білоцерківського державного

Сахненко В. В.

аграрного університету. 2009. № 59. С. 11-14.

5. Секун М.П. Фітофаги на пшениці. Шкодочинність домінуючих видів. Захист рослин. 1998. № 4. С.6-7

6. Donatelli, M., Magarey, R. D., Bregaglio, L., Whish, JPM., Savary, S. Modelling the impacts of pests and diseases on agricultural systems. *Agriculture Ecosystems*. 2017. No.155 P. 213-224.

7. Bayram A., & Tonga A. Cis-Jasmone treatments affect pests and beneficial insects of wheat (*Triticum aestivum* L.): the influence of doses and plant growth stages. *Crop Protection*. 2018. P.70-79. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.11.011>

References

1. Dolya, M. M., Pokoziy, Y. T. & Mamchur R. M. (2004). *Fitosanitarnyy monitorynh* [Phytosanitary monitoring]. (p. 249), NNTSIAE.

2. Pokosy, Y. T., Pisarenko, V. M., Dovgan, S.V., Dolya, M. M., Mamchur, R. M., Bondareva, L. M. & Pasichnik L.P. (2010). *Monitorynh shkidnykiv silskohospodarskykh kultur* [Monitoring of pests of agricultural crops]. (p. 223), Ahrarna osvita.

3. Samersov, V. F.. (1986). *Vlyyanye udobrenyy na yzmenenye kolychestvennoy y kachestvennoy*

strukturny éntomokompleksa ozymoho polya. [The influence of fertilizers on the change in the quantitative and qualitative structure of the entomocomplex of the winter field]. (p. 3-9), *Zashchyta rastenyy. Sbornyk nauchnykh trudov*.

4. Marenych, M. M. (2009). *Vplyv bakovykh sumishey herbitsydiv iz karbamidom na urozhaynist' pshenytsi ozymoyi* [Effect of tank mixes of herbicides with carbamide on winter wheat yields]. 59, (p.11-14), *Visnyk Bilotserkivs'koho derzhavnoho ahrarnoho universytetu*.

5. Sekun, M. P. (1998). *Fitofahy na pshenytsi. Shkodochynnist' dominuyuchykh vydiv* [Phytophages on wheat. Scandalousness of dominant species]. 4, (p. 6-7), *Zakhyst roslyn*.

6. Donatelli, M., Magarey, R. D., Bregaglio, Willocquet, L., Whish, JPM. & Savary, S. (2017). [Modelling the impacts of pests and diseases on agricultural systems]. (pp.213-224), *Agriculture Ecosystems*. #155.

Bayram, A., & Tonga, A. (2018). Cis-Jasmone treatments affect pests and beneficial insects of wheat (*Triticum aestivum* L.): the influence of doses and plant growth stages. (pp. 70-79), *Crop Protection*. (<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.11.011>)

ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ОТ ЗЛАКОВЫХ МУХ (*CHLOROPIDAE*) В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В. Сахненко

Аннотация. В статье рассматриваются современные технологические системные решения

оптимизации в комплексной защите озимой пшеницы от злаковых мух. Обзор особенности мониторинга и контроля шведской мухи (*Oscinella*) и пшеничной черной мухи (*Phorbia securis*) на посевах озимой пшеницы при современных системах земледелия в регионе исследований. Уточнены особенности биологии и

Сахненко В. В.

экологии злаковых мух (*Chloropidae*) системы пшеницы озимой в регионе исследований.

Разработанные модели сезонного прогноза численности вредителей пшеницы озимой от внутренне стеблевых вредителей в Лесостепи Украины.

В современных условиях развития сельского хозяйства, адаптации прогрессивных технологий защиты зерновых культур от комплекса вредителей, достигается за счет новейших форм своевременности и качества логистики ресурсосберегающих систем защиты зерновых культур от комплекса фитофагов.

Использование научно обоснованного мониторинга вредителей и долгосрочного прогноза в защите зерновых культур Лесостепи Украины способствует прогрессивному развитию зернового хозяйства с привлечением инвестиций, укреплению экономической, технологической и фито-санитарной безопасности страны.

Ключевые слова: пшеница озимая, шведская муха, черная пшеничная муха, прогноз, меры защиты, размножения, минеральные удобрения

control features of the Swedish fly (*Oscinella*) and wheat black fly (*Phorbia securis*) on winter wheat with modern farming systems in the region of research. Specific features of the biology and ecology of cereal flies (*Chloropidae*) of the winter wheat system in the region of research are specified. Developed models for seasonal forecast of the number of winter wheat pests from internal stem pests in the Forest-Steppe of Ukraine.

In modern conditions of agricultural development, the adaptation of progressive technologies for the protection of crops from the pest complex is achieved through the newest forms of timeliness and quality of logistics for resource-saving systems for the protection of crops from the complex of phytophages.

The use of scientifically based monitoring of pests and a long-term forecast in the protection of grain crops of the Forest-Steppe of Ukraine contributes to the progressive development of grain farming with the attraction of investments, strengthening the economic, technological and phytosanitary security of the country.

Key words: winter wheat, Swedish fly, black wheat fly, forecast, protection measures, breeding, mineral fertilizers

OPTIMIZATION OF PROTECTION OF WINTER WHEAT FROM CEREAL FLIES (*CHLOROPIDAE*) IN THE FOREST-STEPPE OF UKRAINE

V. Sakhnenko

Abstract. The article discusses modern technological system optimization solutions in the integrated protection of winter wheat from grass flies. An overview of the monitoring and

ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ СТРОКІВ СІВБИ ДЛЯ ЦИКОРІЮ САЛАТНОГО

О. І. УЛЯНИЧ, доктор сільськогосподарських наук, професор

<https://orcid.org/0000-0002-1687-834X>

Л. І. ВОЄВОДА, аспірант

<https://orcid.org/0000-0002-8316-2501>

О. Д. ЛУК'ЯНЕЦЬ, аспірант

<https://orcid.org/0000-0002-0075-3294>

Уманський національний університет садівництва

E-mail: lilyavoevoda@i.ua

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.020>

Анотація. Одним із основних елементів технології вирощування цикорію салатного є строк сівби., що дозволяє без мінімальних затрат підвищити урожайність. Строк сівби цикорію салатного обумовлюються біологічними властивостями: проростанням насіння за невисоких температур ґрунту та стійкістю молодих рослин до весняних заморозків. **Мета.** Польові, статистичні, розрахунково-аналітичні методи досліджень. Виявити оптимальний строк сівби цикорію салатного, що забезпечить найбільший вихід стандартних коренеплодів для вигонки в умовах Правобережного Лісостепу України. **Методика досліджень.** Вивчали вплив строків сівби на урожайність цикорію салатного. Дослідження проводили упродовж 2014–2017 рр. на дослідному полі Уманського національного університету садівництва. Досліджували три строки сівби – I декада травня, II декада травня та III декада травня. Загальна площа дослідної ділянки 15 м², повторність дослідів – чотириразова. Як об'єкт досліджень

було обрано сорт Цезар. Схема сівби 45x10 см. Фенологічні спостереження, біометричні і фізіолого-біохімічні дослідження проводили за методиками Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка, Мойсейченка В. Ф. **Результати.** Встановлено, що у цикорію салатного маса товарних коренеплодів у технічній стиглості та урожайність були вищими за ранньовесняного строку сівби 10 травня. За пізньовесняної сівби 30 травня спостерігалася найменша маса і урожайність коренеплодів цикорію салатного. Масові сходи (75 %) за усіх строків сівби з'явилися через місяць. Повні сходи відзначені в червні, і були відмічені за посіву 10 травня – 7–10 липня, за посіву 20 травня – 19–20 липня, 30 травня – 25–28 липня. Встановлено, що за сівби 10 та 20 травня отримано більше рослин на одиниці площі. За різних строків викопування коренеплодів, кількість листків і маса коренеплоду була майже однаковою, тому вони були найбільші за раннього строку сівби і пізнього терміну викопування. Порівнюючи між собою строки сівби та

Улянич О. І., Восвода Л. І., Лук'янець О. Д.

викопування коренеплодів цикорію салатного, встановлено, що на врожайність коренеплодів більше всього впливає тривалість вегетаційного періоду першого року життя. Отже, за сівби цикорію салатного 20 травня, тривалість вегетаційного періоду рослин скоротилась на 10 діб і відповідно зменшилася маса одного коренеплоду на 6–8 г і цілої рослини на 12–25 г у порівнянні з контролем. Найвищий коефіцієнт коренеплодів більш придатних для вигонки качанчиків, отримано у варіантах з тривалим вегетаційним періодом 140–150 діб. Якісна характеристика коренеплодів цикорію салатного показує, що вміст

Вступ. У сучасних економічних умовах постійного зростання цін на паливно-мастильні матеріали, добрива, засоби захисту рослин, насіння тощо одержання стабільно високого врожаю якісних коренеплодів неможливе без знання біологічних особливостей кожного конкретного сорту та застосування науково обґрунтованих технологій вирощування (Rubatzky, V. E. & Yamaguchi M. Y., 1997). Одержання високих і сталих врожаїв цикорію салатного, як і інших сільськогосподарських культур, обумовлюється трьома факторами: високоякісним насіннєвим матеріалом, чітко відпрацьованою технологією вирощування та сприятливими погодними умовами (Usyk G. E. et al., 2001).

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Строк сівби є одним із

сухої речовини і цукрів у коренеплодах салату цикорного вітлуф за пізніх строків збирання вищий, ніж за ранніх. На вміст вітаміну "С" строки сівби та збирання, значного впливу не мали.

Висновки. Встановлено, що у Правобережному Лісостепу України строк сівби і збирання продукції цикорію салатного, змінюючи тривалість вегетації рослин, значно впливає на врожайність і вихід стандартних коренеплодів, а також має незначний вплив на біохімічні показники якості коренеплодів.

Ключові слова: салат цикорний, вітлуф, маса, строк, урожайність

основних елементів технології вирощування цикорію салатного, адже, навіть без мінімальних затрат, сприяє підвищенню урожайності коренеплодів. Добрі сходи – важлива умова для отримання високого врожаю (Corey, K. A., 1990). Тому багато вчених зазначають, що запізнення з сівбою призводить до зниження польової схожості внаслідок зниження вмісту вологи у ґрунті на глибині загортання насіння, що в результаті призводить до зниження урожайності (Bolotskykh A. S., 1990., Uljanuch O. I. et al., 2018)

Строк сівби цикорію салатного обумовлюється біологічними властивостями: проростанням насіння за невисоких температур ґрунту та стійкістю молодих рослин до весняних заморозків (Uljanuch O. I. et al., 2018). Основними орієнтирами для початку

Улянич О. І., Восвода Л. І., Лук'янець О. Д.

сівби цикорію салатного є фізична стиглість ґрунту, тобто період, коли верхній шар його обробляється до дрібногрудочкуватого стану, що забезпечує максимальну польову схожість насіння (Yasenko A. A., 2002; Vylchuk V. A., 1969; Yasenko A O., 2003; Tkach O. V., 2012).

За даними О. С. Болотських, О. Ю. Барабаш і ряду інших українських вчених-овочівників встановлено, що запізнення із сівбою лише на 5–8 діб призводить до недобору врожаю понад 5,0 т/га коренеплодів і зниження якісних показників (Barabash O. Yu, 1990, Bolotskykh A. S., 1990). За більш поглибленого дослідження цього питання доведено, що строк сівби є одним із ефективних методів впливу на фенотип рослин, у т. ч. на ріст, розвиток, формування врожаю і його якісні показники (Vyutanova O. M., 2008).

Крім того, строк сівби впливає не лише на врожайність цикорію салатного, а й на якість отриманої продукції, що зумовлює лежкість коренеплодів та їх використання (Fedorov A. V., Kochetkova T. A., 2010).

Тому, визначення оптимальних строків сівби цикорію салатного з метою отримання найбільшого виходу товарних коренеплодів є важливим і актуальним завданням.

Метою дослідження передбачалося вивчити строк сівби та встановити вплив на урожайність

цикорію салатного в умовах Правобережного Лісостепу України. Для досягнення цієї мети поставлені такі завдання:

1) виявити оптимальний строк сівби салату цикорного вітлуф, що забезпечить найбільший вихід стандартних коренеплодів для вигонки качанчиків;

2) встановити вплив строків сівби на урожайність і якість коренеплодів салату цикорного вітлуф.

Методика досліджень.

Вивчення впливу строку сівби на урожайність цикорію салатного проводили упродовж 2014–2017 рр. на дослідному полі Уманського національного університету садівництва. Досліджували три строки сівби – І декада травня, II декада травня та III декада травня. Загальна площа дослідної ділянки 25 м², облікова 15 м² повторність досліду – чотириразова. Як об'єкт досліджень було обрано сорт Цезар. Схема розміщення рослин 45 x 10 см.

Ґрунт дослідної ділянки чорнозем опідзолений малогумусний важкосуглинковий на лесі і за профілем характеризується відносною однорідністю гранулометричного і валового хімічного складу, вилугуваністю та ілювіальним характером розподілу карбонатів із значним вмістом елементів живлення у гумусовому горизонті. Відзначається глибоким заляганням карбонатів (115–120 см)

Улянич О. І., Воєвода Л. І., Лук'янець О. Д.

та не високим вмістом у орному шарі гумусу (2,9–3,5 %). Насиченість основами знаходиться в межах 91–91,8 %, реакція ґрунтового розчину слабокисла (Ph 6,0–6,1), гідролітична кислотність становить 2,46 мг-екв./100 г ґрунту, вміст рухомих сполук фосфору 121 мг/кг і обмінного калію 112 мг/кг ґрунту (за Чириковим – забезпеченість підвищена), азоту гідролітичних сполук 64 мг/кг ґрунту (за Корнфілдом) – забезпеченість середня. В цілому, фізико-хімічні властивості ґрунту і рельєф місцевості, де проводилися дослідження, за своїми показниками цілком придатні до вирощування овочів.

З метою контролю якісних показників салату цикорного вітлуф в Україні користуються стандартом РСТ УРСР 305-89, що згідно з наказом Державного комітету України з питань регулювання та споживчої політики від 29.04.2009 №179 рекомендується Інститутом овочівництва і баштанництва НААН України (UNECESTANDARDFFV-38, 2017).

1. З'явлення сходів цикорію салатного залежно від строку сівби, діб (середнє за 2014–2017 рр.)

Дата сівби	З'явлення сходів							
	поодиноким (15 %)				масових (75 %)			
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
10 травня (К)	12 діб	14 діб	14 діб	11 діб	29 діб	27 діб	29 діб	30 діб
20 травня	10 діб	10 діб	8 діб	9 діб	27 діб	30 діб	30 діб	29 діб
30 травня	8 діб	8 діб	8 діб	8 діб	27 діб	25 діб	28 діб	26 діб

(К)* - контроль

Фенологічні спостереження, біометричні і фізіолого-біохімічні дослідження проводили за методиками Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка, В. Ф. Мойсейченка (Bondarenko G. L., 2001, Yakovenko K. I, 2000, Moysiejchenko V. F., 1996). Дисперсійний аналіз отриманих результатів проводився за Б. О. Доспеховим (Dospexov B. A., 1985).

Результати досліджень. Поява поодиноким сходів цикорію салатного за сівби 10 травня спостерігалася у 2014 і 2017 рр. через 7 діб, а у 2015–2016 рр. – через 14 діб. За сівби салату 20 травня сходи з'явилися у 2014–2015 рр. через 10 діб, у 2016 р. – через 6 діб, а у 2017 р. – через 9 діб відповідно. За строку сівби 30 травня сходи з'явилися через 8 діб (табл. 1).

За даними таблиці більш ранні і дружні сходи отримано за сівби цикорію салатного 10 травня. В результаті вегетаційний період рослин даного терміну сівби був більш тривалим, що позитивно впливало на урожайність

Улянич О. І., Восвода Л. І., Лук'янець О. Д.

За даними таблиці більш ранні і дружні сходи отримано за сівби цикорію салатного 10 травня. В результаті вегетаційний період рослин даного терміну сівби був більш тривалим, що позитивно впливало на урожайність.

За сівби цикорію салатного 20 і 30 травня сходи з'явилися у більш короткий термін, через 8-10 діб (на 2-6 діб швидше, ніж за сівби 10 травня). Однак, за сівби 30 травня, відмічено зрідженість сходів, що можна пояснити не достатньою кількістю вологи в ґрунті в даний період, а також внаслідок появи ґрунтової кірки. Вологість ґрунту 30 травня і 10 травня була нижче на

4-5 %, ніж 20 травня і становила 20-22 % (табл. 2).

Масові сходи (75 %) за усіх строків сівби з'явилися через місяць. Повні сходи відзначені в червні, і були відмічені за сівби 10 травня – 7-10 червня, за сівби 20 травня – 19-20 червня, 30 червня – 25-28 червня. Отже, важливими факторами для проростання насіння і появи сходів салату цикорного вітлуф є температура і вологість ґрунту. В результаті за сівби 10 та 20 травня отримано більше рослин на одиниці площі, тому що спостерігалися більш сприятливі умови для сівби в першій і другій декаді травня.

2. Вологість ґрунту (% на суху масу) по строкам посіву (середнє за 2014-2017 рр.)

Дата спостереження															
10.V				20.V				30.V				10.VI			
201 4	201 5	201 6	201 7	201 4	201 5	201 6	201 7	201 4	201 5	201 6	201 7	201 4	201 5	201 6	201 7
6.6	6.0	5.8	6.3	5.1	4.7	5.0	5.2	2.3	2.1	1.8	2.0	0.3	9.7	1.4	0.2

У цикорію салатного у перший період життя виділяють три основні етапи розвитку. Перший період – утворення і формування листового апарату і коренеплоду. В даний період велика кількість пластичних речовин, що утворюється під час проходження фотосинтезу, витрачається на утворення і ріст листків, а менша – на формування коренеплодів, тому маса бадилля, зазвичай, у кілька разів перевищує масу коренеплоду. Перший період триває від появи сім'ядольних

листіків (фаза «вилочки») до початку змикання рядків. Проростання відбувається з подовження зародкового кореня, потім зростає підсім'ядольне коліно, яке і виносить на поверхню ґрунту сім'ядольні листки. Через 10-12 діб утворюється перша пара справжніх листків. Надалі через кожні 2-4 доби з'являються наступні листки. На кожній рослині салату цикорного вітлуф утворюється в середньому 14-18 листків. Ріст і розвиток коренеплоду, характеризується

Улянич О. І., Восвода Л. І., Лук'янець О. Д.

швидким заглибленням в ґрунт. У фазі вилички довжина його становить 12–15 см. З появою першої пари листків коренеплід починає потовщуватись. Через місяць після появи сходів, корені заглиблюються на 40–50 см.

Другий період – інтенсивний ріст рослин, який триває більше двох місяців від початку змикання листків в рядках. На даному етапі йде відтік пластичних речовин із листків у коренеплоди.

Третій період – дозрівання коренеплодів, співпадає зі зниженням температури повітря і ґрунту. Листки починають

відмирати, ріст коренеплоду припиняється (Mykolajko V. P., 2016, Uljanuch O. I. et al., 2018).

У період починають викопування коренеплодів, пізно восени вегетативна маса рослин досягає свого максимуму, незалежно від термінів його проведення. За різних строків викопування коренеплодів, кількість листків і маса коренеплоду була майже однаковою. Коренеплоди ростуть до глибокої осені. Коренеплоди цикорію салатного найбільші за масою були за раннього строку сівби і пізнього терміну викопування (табл. 3).

3. Біометричні показники рослин цикорію салатного перед збиранням коренеплодів (середнє за 2014–2017 рр.)

Строк		Число листків на 1-й рослині, шт.	Більший листок		Коренеплід			Маса 1 рослини, г
сівби	збирання		Довжина, см	Ширини, см	Довжина, см	Діаметр, см	Маса, г	
10 травня (контроль)	10 вересня (контроль)	15	51	13	20	3,6	77	224
	20 вересня	14	53	13	23	4,0	84	245
	30 вересня	16	52	13	21	3,9	88	254
	10 жовтня	15	53	14	21	4,1	91	270
20 травня	10 вересня	15	50	12	19	2,8	68	185
	20 вересня	16	52	12	19	2,6	74	220
	30 вересня	14	52	12	18	3,1	87	253
	10 жовтня	14	51	13	19	3,0	85	247
30 травня	30 вересня	15	50	13	19	2,9	82	230
	10 жовтня	1	52	13	18	3,0	83	241

Улянич О. І., Восвода Л. І., Лук'янець О. Д.

Порівнюючи між собою строк сівби та строк викопування коренеплодів цикорію салатного, можна зробити висновок, що на врожайність коренеплодів салату цикорного вітлуф найбільше впливає тривалість вегетаційного періоду. Так, за сівби салату 20 травня тривалість вегетаційного періоду рослин скоротилась на 10 діб і відповідно зменшилася маса одного коренеплоду на 6–8 г і цілої рослини на 12–25 г у порівнянні з контролем.

За сівби 30 травня дані показники у порівнянні з контролем строком сівби 10 травня зменшилися відповідно на 6–9 і 20–27 г. Але за строку сівби 10 травня рослини були перерослими і діаметр коренеплоду не відповідав вимогам до коренеплодів, які повинні закладатися на вигонку. Тому, більш придатні для вигонки коренеплоди отримано за сівби салату цикорного 20 травня.

Урожайність коренеплодів цикорію салатного змінювалася залежно від строку сівби. Так, у контролі за строку сівби 10 травня і викопування 10 вересня урожайність коренеплодів становила 18,0 т/га, а стандартних коренеплодів отримано 9,9 т/га (табл. 4).

За інших строків викопування коренеплодів, зокрема 20; 30 вересня і 10 жовтня їх урожайність досягнула рівня 19,5–21,3 т/га і перевищувала контроль відповідно на 1,6; 3,4 і 3,3 т/га. Стандартна продукція у

загальному врожаї становила за строком збирання 10 вересня – 9,9 т/га, а за 20; 30 вересня і 10 жовтня стандартна продукція досягнула рівня 11,6–13,3 т/га і перевищувала контроль відповідно на 1,7–3,3 т/га. В наведених даних спостерігається чітка пряма залежність між тривалістю вегетаційного періоду рослин, врожайністю і виходом стандартної продукції.

Урожайність коренеплодів цикорію салатного за строку сівби 20 травня та викопування 20 вересня становила у середньому за 4 роки 17,9 т/га, у тому числі 9,8 т/га стандартних коренеплодів.

Зменшення вегетаційного періоду на 10 днів (посів 20 травня) призвело до втрати загального врожаю в порівнянні з тими ж строками збирання на 0,4–1,2 т/га, а стандартних коренеплодів на 0,7–2,0 т/га.

Скорочення вегетаційного періоду ще на 10 днів призвело до подальшого зниження врожайності. Так, за сівби 30 травня і збирання 10 жовтня, загальна урожайність коренеплодів знизилася в порівнянні з сівбою 10 травня – на 1,9 т/га, а за сівби 20 травня, збирання 10 жовтня – на 1,2 т/га. Загальна врожайність коренеплодів стандартної продукції за сівби 30 травня і викопуванні 30 вересня та 10 жовтня, склала відповідно 8,9–9,9 т/га.

Улянич О. І., Восвода Л. І., Лук'янець О. Д.

4. Урожайність цикорію салатного залежно від строку сівби і збирання (середнє за 2014–2017 рр)

Строк		Вегетаційний період	Урожайність, т/га						у т. ч. стандартних коренеплодів					
сівби	збирання		2014	2015	2016	2017	В середнє за 2014–2017 рр.	± до контролю, т/га	2014	2015	2016	2017	середнє за 2014–2017 рр	± до контролю, т/га
10 травня (К)	10 вересня (К)*	120	21,0	17,1	15,5 1	18,2	18,0	0	14,3	7,6	7,3	10,4	9,9	0
	20 вересня	130	22,3	19,6	7,3	18,7	19,5	1,5	15,2	9,4	9,4	12,2	11,6	1,7
	30 вересня	140	23,7	20,4	18,4	19,2	21,3	3,4	17,8	10,7	8,8	11,2	13,1	3,2
	10 жовтня	150	25,6	21,4	18,8	19,1	21,2	4,1	18,2	10,7	10,4	13,6	13,2	3,3
20 травня	10 вересня	110	15,7	16,5	19,0	18,6	17,5	-0,6	11,4	7,3	9,6	8,4	9,2	-0,7
	20 вересня	120	17,2	17,4	18,8	18,1	17,9	-0,1	12,0	8,6	8,7	9,9	9,8	-0,1
	30 вересня	130	18,8	18,7	22,2	21,9	20,8	2,2	15,1	9,7	9,1	10,4	11,1	1,2
	10 жовтня	140	23,2	19,3	18,6	18,7	20,0	2,9	17,2	10,3	9,3	12,4	12,4	2,5
30 травня	30 вересня	120	18,4	17,2	17,3	18,0	17,7	-0,2	11,7	8,2	8,3	7,4	8,9	1,0
	10 жовтня	130	18,7	19,5	19,0	18,4	19,3	1,4	12,6	10,2	8,8	8,0	9,9	0

(К)* - контроль

Улянич О. І., Восвода Л. І., Лук'янець О. Д.

Фракційний склад коренеплодів цикорію салатного вітлуф за діаметром залежить від тривалості вегетаційного періоду (Herregods, M. 1971). Найвищий коефіцієнт коренеплодів цикорію салатного більш придатних для вигонки качанчиків, отримано у варіантах з тривалим вегетаційним періодом 140–150 діб. За сівби 10 травня (30 вересня і 10 жовтня збирання),

отримано 33,4–34,1 % від загального врожаю, найбільш придатних для вигонки коренеплодів з діаметром кореневої шийки 3,1–5 см. Зменшення вегетаційного періоду на 10 діб, призвело до зниження на 1,4–2,2 % кількості придатних для вигонки коренеплодів і збільшення кількості дрібних (2–3 см в діаметрі) коренеплодів (табл. 5).

5. Фракційний склад стандартної продукції цикорію салатного вітлуф за діаметром коренеплодів (середнє за 2014–2017 рр.)

Строк		Діаметр коренеплодів, %		
сівби	збирання	2–2,9 см	3–4,9 см	5–6 см
10 травня(К)	10 вересня (К)	12,4	30,1	14,0
	20 вересня	11,5	31,8	15,1
	30 вересня	11,0	33,4	16,2
	10 жовтня	10,8	34,1	17,0
20 травня	10 вересня	14,5	29,0	13,1
	20 вересня	13,4	29,5	14,0
	30 вересня	12,3	31,2	14,8
	10 жовтня	12,1	32,7	15,2
30 травня	30 вересня	13,5	28,0	14,2
	10 жовтня	13,0	30,1	14,7

(К)* - контроль

Таким чином, оптимальним строком сівби цикорію салатного вітлуф в умовах Правобережного Лісостепу України є початок II-ї декади травня, а строк збирання – III декада вересня, I декада жовтня. Сівбу можна проводити і до 30 травня, але в цьому випадку строк

збирання треба продовжити до того періоду, щоб вегетаційний період рослин салату цикорію вітлуф становив 140–150 діб.

Наведена якісна характеристика коренеплодів цикорію салатного вітлуф, залежно від строку сівби у таблиці 6.

Улянич О. І., Восвода Л. І., Лук'янець О. Д.

6. Вплив строків посіву і збирання на якість коренеплодів цикорію салатного (середнє за 2014–2017 рр.)

Варіанти		Сухі розчинні речовини, %	Цукри, %	Моноцукри, %	Вітамін С, мг%	Нітрати
Посів	Збирання					
10 травня(контроль)	10 вересня (контроль)	23,2	14,3	2,1	2,7	34
	20 вересня	22,9	14,4	2,3	2,8	39
	30 вересня	23,7	14,6	2,0	2,6	37
	10 жовтня	24,1	14,9	2,2	2,8	44
20 травня	10 вересня	23,5	13,9	2,2	2,7	36
	20 вересня	23,3	14,2	2,1	2,6	48
	10 жовтня	23,8	14,8	2,3	2,7	41
30 травня	30 вересня	23,4	14,3	2,2	2,6	49
	10 жовтня	23,3	14,6	2,1	2,7	47

Аналіз отриманих даних показує, що вміст сухої речовини і цукрів у коренеплодах цикорію салатного вітлуф за пізніх строків збирання вищий, ніж за ранніх. На вміст вітаміну "С" і нітратів у коренеплодах цикорію салатного вітлуф, строк сівби і збирання значного впливу не мали.

Висновок. Встановлено, що у Правобережному Лісостепу України строк сівби і збирання коренеплодів цикорію салатного вітлуф,

змінюючи тривалість вегетації рослин, значно впливає на врожайність, вищі її показники отримано за сівби 10 травня і збирання 10 жовтня – 21,2 т/га та вищий вихід стандартних коренеплодів – 13,2 т/га, а також має не значний вплив на біохімічні показники якості коренеплодів.

Список використаних джерел

1. Bais, H.P., Ravishankar, G.A. *Cichorium intybus* L.—cultivation, processing, utility, value addition and biotechnology, with an emphasis on

current status and future prospects. *J. Sci. Food. Agric.* 18. 2001. P. 467–484.

2. Барабаш О. Ю. Особливості вирощування овочевих культур у західних регіонах України: довідник

Улянич О. І., Воєвода Л. І., Лук'янець О. Д.
по овочівництву. К.: Урожай. 1990.
С. 168-173.

3. Болотских А. С.
Технологические процессы
возделывания овощных культур:
учеб. пособие. Х. 1990. 370 с.

4. Бондаренко Г. Л. Методика
дослідної справи в овочівництві і
баштанництві. Х.: Основа. 2001.
370 с.

5. Вильчук В. А.
Производственно-технологическая
оценка корневого цикория.
Консервная и овощная
промышленность. М. 1969. 48с.

6. Вьютанова О. М., Полянина
Т. Ю. Корневой цикорий – ценная
культура. Картофель и овощи. 2008.
№7. С. 24–25.

7. Доспехов Б. А. Методика
полевого опыта: учебник. Изд. 5-е.
М.: Агропромиздат. 1985. 352 с.

8. Corey K.A., Marchant D.J.,
Whitney L.F. Witloof chicory: A new
vegetable crop in the United States. In:
J. Jenick and J.E. Simon (eds)
Advances in new crop. Timber Press.
Portland OR. 1990. P. 414–418.

9. Миколайко В. П.
Особливості росту та розвитку
насінників рослин цикорію
коренеплідного залежно від
агротехнологічних умов
вирощування насіння. Збірник
наукових праць ПДАТУ. Кам'янець-
Подільський: ПДАТУ. 2016. Вип. 24.
Ч. 1: Сільськогосподарські науки.
С. 151–158.

10. Моисейченко В. Ф. Основы
научных исследований в агрономии.
М.: Колос. 1996. 336 с.

11. Rubatzky, V.E., Yamaguchi
M. Y. Witloof chicory. In: World
Vegetables-Principles, Production, and

Nutritive Values, Champan and Hall,
NY. 1997. P. 351–354.

12. Ткач О. В. Цикорій і
особливості його вирощування.
Наукові праці Інститут
біоенергетичних культур і цукрових
буряків: зб. наукових праць. К.: ФОП
Корзун Д. Ю. 2012. Вип. 15. С. 343–
348.

13. Ulianych O. I., Schetyyna S. V.,
Slobodianyk G. Ya., Ternavskiyi A. G.,
Kuhniuk O. V., Didenko I. A.
Ecological Status of Soils and
Vegetable Products in Cherkasy
Region. *Ukrainian Journal of Ecology*,
2018. 8(3). 10-19. DOI:
10.15421/2018_317.

14. Улянич О. І., Воєвода Л. І.
Адаптивна здатність сортів салату
цикорного вітлуф в умовах
Правобережного Лісостепу України.
Збірник наукових праць Уманського
національного університету
садівництва / Редкол.: О. О.
Непочатенко (відп. ред.) та ін. Київ :
Видавництво „Основа”, 2018.
Вип. 93 Ч. 1 : Сільськогосподарські
науки. DOI: 10.31395/2415-8240-
2018-93-1-118-126. С. 118–126.

15. Улянич О. І., Діденко І. А.,
Кухнюк О. В., Прудкий Р. І.
Урожайність і якість шпинату і
селери залежно від форми
гідрогелю. Збірник наукових праць
Уманського національного
університету садівництва / Редкол.:
О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.
Київ : Видавництво „Основа”, 2018.
Вип. 93 Ч. 1 : Сільськогосподарські
науки. DOI: 10.31395/2415-8240-
2018-93-1-209-221. С. 209–222.

16. Улянич О. І., Сорока Л. В.,
Воєвода Л. І. Салат цикорний вітлуф
в Україні. *Science and Education a*

Улянич О. І., Воєвода Л. І., Лук'янець О. Д.
New Dimension. Natural and Technical Sciences, VI(21), Issue: 179, 2018 Sept. <https://doi.org/10.31174/SEND-NT2018-179VI21-02>. С.10–13.

17. Усик Г. Е., Барабаш О. Ю. Оовчівництво. К.: Вища школа, 1988. 269 с.

18. UNECE Standard FFV-38 concerning the marketing and commercial quality control of Chicory [Електронний ресурс] / Режим доступу:

19. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/standard/fresh/FFV-Std/English/38_Chicory.pdf.

20. Herregods M. The effect of some factors on witloof during storage. *Acta Hort.* 1971.20:36-42.

21. Федоров А. В., Кочеткова Т. А. Влияние сроков посева на урожайность корнеплодов и кочанчиков цикорного салата вытлуф. *Материалы всероссийской научно-практической конференции в рамках XX Юбилейной специализированной выставки «Агро-Комплекс-2010» (2–4 марта 2010 г.)*. Часть I. Уфа: Башкирский ГАУ, 2010. С. 175–177.

22. Яковенко К. І. Овочівництво України на порозі ХХІ століття. *Вісник аграрної науки*. 2000. № 8. С. 21–22.

23. Яценко А. А., Корниенко А. В., Жужжалова Т. П. Цикорий корнеплодный. Воронеж: ВНИИСС. 2002. 135с.

24. Яценко А. О. Цикорий корнеплодный: Біологія, селекція, виробництво і переробка корнеплодів: *Навчальний посібник*. Умань: ФІЦБ УААН. 2003. 161 с.

References

1. Bais, H.P., Ravishankar, G.A.(2001) *Cichorium intybus* L—cultivation, processing, utility, value addition and biotechnology, with an emphasis on current status and future prospects. *J. Sci. Food. Agric.* 18. 2001. P. 467–484 (in English).

2. Barabash O. Ju. (1990) *Osoblyvosti vyroshhuvannya ovochevyh kul'tur u zahidnyh regionah Ukrainy: dovidnyk po ovochivnyctvu*. K.: Urozhaj. 1990. S. 168–173 (inUkrainian).

3. Bolotskyh A. S. (1990) *Tehnologichesnye procesy vozdelivanyja ovoshhnyh kul'tur: ucheb. posobyе*. H. 1990. 370 s (in Russian).

4. Bondarenko G. L.(2001) *Metodyka doslidnoi' spravy v ovochivnyctvi i bashtannyctvi*. H.: Osnova. 2001. 370 s. (in Ukrainian).

5. Vyl'chuk V. A.(1969) *Proyzvodstvenno-tehnologicheskaja ocenka kornevogo cykoryja. Konservnaja y ovoshhnaja promyshlennost'*. M. 1969. 48s. (inRussian).

6. V'jutanova O. M., Poljanyna T. Ju.(2008) *Kornevoj cykoryj – cennaja kul'tura. Kartofel' y ovoshhy*. 2008. №7. S. 24–25 (in Russian).

7. Dospheov B. A.(1958) *Metodyka polevogo opita: uchebnyk*. Yzd. 5-e. M.: Agropromyzzdat. 1985. 352 s. (in Russian).

8. Corey K. A., Marchant D. J., Whitney L. F. (1990) Witloof chicory: A new vegetable crop in the United States. In:J. Jenick and J. E. Simon (eds) *Advances in new crop*. Timber Press. Portlend OR. 1990. P. 414-418 (inEnglish).

Улянич О. І., Воєвода Л. І., Лук'янець О. Д.

9. Mykolajko V. P. (2016) Osoblyvosti rostu ta rozvytku nasinnykiv roslyn cykoriju koreneplidnogo zalezno vid agrotehnologichnyh umov vyroshhuvannja nasinnja. *Zbirnyk naukovykh prac' PDATU. Kam'janec'-Podil's'kyj: PDATU. 2016. Vyp. 24. Ch. 1: Sil's'kogospodars'ki nauky.* S. 151–158. (in Ukrainian).

10. Moysejchenko V. F. (1996) Osnovi nauchnih yssledovanyj v agronomyy. M.: Kolos. 1996. 336 s. (in Russian).

11. Rubatzky, V. E., Yamaguchi M. Y. (1997) Witloof chicory. In: *World Vegetables-Principles, Production, and Nutritive Values*, Champan and Hall, NY. 1997. P. 351–354 (in English).

12. Tkach O. V. (2012) Cykorij i osoblyvosti jogo vyroshhuvannja. *Naukovi praci Instytut bioenergetychnykh kul'tur i cukrovych burjakiv: zb. naukovykh prac'.* – K.: FOP Korzun D. Ju. 2012. Vyp. 15. S. 343–348 (in Ukrainian).

13. Ulianych O. I., Schetyna S. V., Slobodanyk G. Ya., Ternavskiy A. G., Kuhnjuk O. V., Didenko I. A. (2018) Ecological Status of Soils and Vegetable Products in Cherkasy Region. *Ukrainian Journal of Ecology*, 2018. 8(3). 10–19. DOI: 10.15421/2018_317. (Web of Science). (in English).

14. Ulianych O. I., Didenko I. A., Kuhnjuk O. V., Prudkyj R. I. (2018) Urozhajnist' i jakist' shpynatu i selery zalezno vid formy gidrogelju. *Zbirnyk naukovykh prac' Umans'kogo nacional'nogo universytetu sadivnyctva / Redkol.: O.O. Nepochatenko (vidp. red.) ta in. Kyi'v : Vydavnyctvo*

„Osnova”, 2018. Vyp. 93 Ch. 1 : Sil's'kogospodars'ki nauky. DOI: 10.31395/2415-8240-2018-93-1-209-221. S. 209–222 (in Ukrainian).

15. Ulianych O. I., Soroka L. V., Vojevoda L. I. (2018) Salat cykornyj vitluf v Ukrai'ni. *Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences*, VI(21), Issue: 179, 2018 Sept. <https://doi.org/10.31174/SEND-NT2018-179VI21-02>. S. 10–13. (in Ukrainian).

16. Ulianych O. I., Vojevoda L. I. (2018) Adaptivna zdattist' sortiv salatu cykornogo vitluf v umovah Pravoberezhnogo Lisostepu Ukrai'ny. *Zbirnyk naukovykh prac' Umans'kogo nacional'nogo universytetu sadivnyctva / Redkol.: O.O. Nepochatenko (vidp. red.) ta in. Kyi'v : Vydavnyctvo „Osnova”, 2018. Vyp. 93 Ch. 1 : Sil's'kogospodars'ki nauky. DOI: 10.31395/2415-8240-2018-93-1-118-126. S. 118–126 (in Ukrainian).*

17. Usyk G. E., Barabash O. Ju. (1988) Oovchivnyctvo. K.: Vyshha shkola, 1988. 269 s. (in Ukrainian).

18. UNECE Standard FFV–38 concerning the marketing and commercial quality control of Chicory [Elektronnyj resurs] / Rezhym dostupu:

19. https://www.unece.org/fileadmin/DAM/trade/agr/standard/standard/fresh/FFV-Std/English/38_Chicory.pdf. (in English)

20. Herregods M. (1971) The effect of some factors on witloof during storage. *Acta Hort.* 1971. 20:36–42. (in English).

21. Fedorov A. V., Kochetkova T. A. Vlyjanye srokov poseva na urozhajnost' korneplodov y kochanchykov cykornogo salata vitluf.

Улянич О. І., Воєвода Л. І., Лук'янець О. Д.

Materyali vserossyjskoj nauchno-praktycheskoj konferencyi v ramkah HH Jubylejnoj specyalyzovanoj vistavky «Agro-Kompleks-2010» (2–4 marta 2010 g.). Chast' I. Ufa: Bashkyrskij GAU, 2010. S. 175–177 (in Russian).

22. Jakovenko K. I. Ovocivnytstvo Ukrai'ny na porozi HHI stolittja. *Visnyk agrarnoi' nauky*. 2000. № 8. S. 21–22 (in Ukrainian).

23. Jacenko A. A., Korniyenko A. V., Zhuzhzhlova T. P. *Cykoryj korneplodnsij. Voronezh: VNYISS. 2002. 135c. (in Russian).*

24. Jacenko A. O. *Cykoryj koreneplidnyj: Biologija, selekcija, vyrobnytstvo i pererobka koreneplodiv: Navchal'nyj posibnyk. Uman': FICB UAAN. 2003. 161 s. (in Ukrainian).*

YIELDS ROOTS AND QUALITY CICHORIUM INTUBUS L. DEPENDING ON THE TIMING OF SOWING

O. I. Ulyanych, L. I. Voyevoda,
O. D. Lukyanets

Abstract. The term of sowing is one of the main elements of the technology of growing chicory witloof salad, because, even without minimal costs, it increases the productivity of root crops. The term of sowing chicory witloof salad are due to their biological properties: germination of seeds at low soil temperatures and resistance of young plants to spring frosts. **Purpose.** To identify the optimal timing of sowing chicory witloof salad, which will provide the largest yield of standard root crops for cultivation in the conditions of the Right Bank Forest-steppe of Ukraine. **Methods.** Field evaluations of biometric indices, productivity, calculation and analytical. **Research methodology.** The effect of the sowing time on the yield of chicory witloof salad was studied. The research was conducted during 2014–2017 on the experimental field of the Uman National University of Horticultural. Three sowing periods were investigated - I decade of May, II decade of May and

III decade of May. The total area of the research field is 15 m², the repetition of the research is four times. Caesar variety was chosen as an object of research. Scheme of sowing 45 x 10 cm. Phenological observations, biometric and physiological-biochemical studies were carried out according to the methods of G. L. Bondarenko, K. I. Yakovenko, V. F. Moiseychenko. **Results.** It was established that the mass of commercial root crops in technical maturity and yield were higher than the early spring sowing on May 10. During the late spring sowing on May 30, the smallest weight and yield of root crops were observed in the chicory witloof salad. Mass germination (75%) for all sowing periods was observed in a month. Full germination was noted in June, and was marked for sowing May 10 - July 7–10, for sowing May 20 - July 19–20, May 30 - July 25–28. It was established that more than one plant per square meter was received for sowing on May 10 and 20. At different terms, the harvesting of root crops, the number of leaflets and the weight of the root crop was almost the same, so they were the largest in the early sowing and late harvesting. Comparing the time of sowing and the harvesting of root crops

Улянич О. І., Восьвода Л. І., Лук'янець О. Д.

of chicory witloof salad, it is established that the yield of root crops of chicory witloof salad is most influenced by the duration of the vegetative period of the first year of life. So, for sowing the salad on May 20, the duration of the vegetative period of the plants decreased by 10 days and accordingly the weight of one root was reduced by 6-8 g and the whole plant by 12–25 g in comparison with the control. The highest coefficient of root crops more suitable for distillation of cabbage, obtained in variants with a long vegetative period of 140–150 days. The qualitative characteristic of root crops of chicory witloof salad shows that the content of dry matter and sugars in the

root crops of chicory witloof salad is higher at the later harvesting times than in the early times. The content of vitamin C from the time of sowing and harvesting did not have a significant impact. **Conclusions.** It is established that in the Right-bank Forest-steppe of Ukraine the term of sowing and harvesting the chicory witloof salad, changing the duration of vegetation of plants, significantly influences the yield and yield of standard root crops, and also has a negligible effect on the biochemical indices of the quality of root crops.

Key words: chicory salad, witloof, weight, time, yield

ДІЯ РІЗНИХ ДОЗ БЕНЗИЛПЕНІЦИЛІНУ НАТРІЄВОЇ СОЛІ У МОЛОЦІ НА ЗАКВАСКУ СТРЕПТОСАНУ

А. Г. ВОВКОГОН, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Білоцерківський національний аграрний університет

E-mail: alinavovk1@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovid2018.06.021>

Анотація. Кисломолочні харчові продукти в нашій державі мають значний попит серед населення. Їх споживають різні вікові групи людей. Крім унікальних смакових якостей кисломолочні продукти є джерелом ряду біологічно активних сполук. Основною сировиною для виготовлення даних харчових продуктів є молоко корів. Внаслідок ряду причин у сировину потрапляють різні антимікробні препарати. Серед антимікробних препаратів часто у молоці знаходиться пеніцилін, який міститься у антимаститних засобах. Наявність антибіотику у молоці негативно впливає на мікроорганізми заквасок для кисломолочних продуктів у тому числі і стрептосану. Таким чином, задачею експериментів було встановлення дії різних доз бензилпеніциліну натрієвої солі у молоці на можливість мікроорганізмів закваски стрептосану до ферментування.

Контроль ефективності дії мікроорганізмів закваски стрептосану проводили за якістю кінцевого продукту і його титрованою кислотністю.

Актуальність. Збалансоване харчування посідає важливе місце у збереженні працездатності і здоров'я людей різного віку. Важливе місце у

Експериментально встановлено, що за умов використання молока без вмісту бензилпеніциліну натрієвої солі кінцевий продукт за дії закваски стрептосану мав однорідний в міру в'язкий згусток. Смак продукту був кисломолочний притаманний даному продукту. Не встановлено сторонніх присмаків у кисломолочному продукті. За внесення у молоко 5,0 ОД/см³ бензилпеніцилінової натрієвої солі і більше кінцевий продукт представляв собою рідину білого кольору без утворення згустків. Смак продукту відповідав несвіжому молоку. Контрольні зразки кисломолочного продукту після сквашування мали титровану кислотність на рівні 91,0 °Т. Присутність у молоці антибіотику від 5,0 до 65,0 ОД/см³ призводило до зниження титрованої кислотності сировини після сквашування у 3,5-4,9 рази.

Ключові слова: антибіотики, *Streptococcus salivarius thermophilus*, *Enterococcus faecium*, закваска, стрептосан, органолептичні показники кисломолочного напою, молоко

раціонах населення України займають молочні продукти. Так, наприклад, кисломолочні напої забезпечують організм

Вовкогон А. Г.

ессенціальними факторами живлення, а також виконують пробіотичну та профілактичну функцію. З кожним роком споживання продуктів функціонального призначення зростає. Джерелом біологічно активних, пластичних речовин є кисломолочний продукт одержаний із молока за використання закваски стрептосану. Також цей продукт має не медикаментозний комплекс сполук та речовин, які мають виражені оздоровчі властивості в тому числі шлунково-кишкового каналу [1, с. 269–272; 2, с. 526].

Закваска стрептосану містить мікроорганізми, які не стійкі до ряду антибіотиків, котрі на малих фермерських підприємствах у весняно-осінній період часто потраплять у молоко із лікарськими препаратами. Проте не встановлено максимальних і мінімальних доз бензилпеніциліну натрієвої солі у складі молока за яких гинуть мікроорганізми закваски стрептосану.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За використання закваски стрептосану ще у 80-х роках минулого століття було розроблено кисломолочний продукт із назвою «Геролакт». Мікрофлора цього продукту проявляє антагоністичні властивості щодо умовно-патогенних і патогенних бактерій у шлунково-кишковому каналі людини [1, с. 269–272].

Закваску стрептосану використовують в основному для сквашування молока корів. Для усунення запальних процесів у молочній залозі корів використовуються препарати, які містять ряд антимікробних сполук в тому числі і пеніцилін. Значна частина пеніциліну переходить у секрет молочної залози [3, с. 278–284; 4, с. 53–62; 5, с. 1109–1115; 6, с. 626].

Наявність антибіотиків у молоці у значній мірі впливає на технологічні процеси виготовлення кисломолочних продуктів та на їх органолептичні показники [5, с. 1109–1115].

Мета дослідження. Встановити вплив різних доз бензилпеніциліну натрієвої солі на процес сквашування молока закваскою стрептосану.

Матеріали і методи дослідження. Згідно схеми досліджень було сформовано контрольний і дослідні зразки по чотири проби у кожному. Сировиною слугувало молоко від корів. Молоко із масовою часткою жиру 3,5 % та титрованою кислотністю 17,4 °Т перед початком експерименту пастеризували. Об'єм проб становив по 100 см³. Для експерименту застосовували закваску для стрептосану, яка складалась із: *Streptococcus salivarius thermophilus* та *Enterococcus faecium*. Із антибіотиків, які згубно діють на ряд мікроорганізмів для експерименту

Вовкогон А. Г.

вибрано Benzylpenicillin 1000000 ОД О.Л.КАР. (бензилпеніциліну натрієва сіль). Антибіотик розчиняли у 200 см³ дистильованої води. У контрольних зразках молоко не містило антибіотиків. Проби із I дослідного зразка містили по 0,1 см³ розчину бензилпеніциліну натрієвої солі (5,0 ОД діючої речовини антибіотику на см³) (табл. 1).

У пробах із II, III, IV та V дослідних зразків до молока додавали антибіотик із розрахунку

1. Загальна схема дослідів

Зразок	Об'єм сировини для йогурту, см ³	Об'єм розчину пеніциліну, см ³	Уміст антибіотику у молоці, ОД/см ³
Контрольний	100,0	немає	немає
I дослідний	100,0	0,1	5,0
II дослідний	100,0	0,2	10,0
III дослідний	100,0	0,3	15,0
IV дослідний	100,0	0,4	20,0
V дослідний	100,0	0,5	25,0
VI дослідний	100,0	0,6	30,0
VII дослідний	100,0	0,7	35,0
VIII дослідний	100,0	0,8	40,0
IX дослідний	100,0	0,9	45,0
X дослідний	100,0	1,0	50,0
XI дослідний	100,0	1,1	55,0
XII дослідний	100,0	1,2	60,0
XIII дослідний	100,0	1,3	65,0

Молоко після внесення антибіотику (дослідні зразки) та клітин мікроорганізмів сквашували у термостаті (температура – 35,0-36,0 °C) протягом 8 годин.

Органолептичні показники кисломолочного продукту визначали згідно з [7, с. 10], титровану кислотність за ГОСТ 3624 [8, с. 8].

Результати дослідження та їх обговорення. Вивчаючи органолептичні показники

останнього, відповідно, по 10,0; 15,0; 20,0 та 25,0 ОД діючої речовини на см³. Молоко із VI -VIII дослідних зразків містило від 0,6 до 0,8 см³ розчину антибіотику, що становило від 30,0 до 40,0 ОД діючої речовини на см³. У IX, X, XI, XII та XIII дослідних зразках додаванням розчинів бензилпеніцилінової натрієвої солі у молоці було досягнуто вмісту 45,0; 50,0; 55,0; 60,0 та 65,0 ОД діючої речовини антибіотику на см³.

кисломолочних продуктів після сквашування із контрольного зразка (молоко без антибіотика) виявлено однорідний згусток білого кольору. Продукт був в міру в'язкий. Відділення сироватки не спостерігалось. Смак був кисломолочний притаманний даному продукту. Не встановлено сторонніх (кормові, медикаментозні) присмаків (табл. 2).

Вовкогон А. Г.

У I дослідному зразку де до молока додавали 5,0 ОД/см³ бензилпеніцилінової натрієвої солі кінцевий продукт мав форму рідини білого кольору без утворення згустків. Смак продукту відповідав несвіжому (злегка прокишому) молоку. Збільшення вмісту антибіотику до 10,0 ОД/см³ сприяло запобіганню утворення згустків та молочних тяжів у кінцевому продукті. Молоко після сквашування мало несвіжий смак. За внесення у

молоко 15,0 ОД бензилпеніцилінової натрієвої солі на см³ консистенція сквашеного продукту і смак відповідали свіжому молоку. Сторонніх присмаків у цих зразках не було виявлено.

Кінцеві продукти сквашування із IV-X дослідних зразків де до молока вносили від 20 до 50 ОД антибіотику на см³ за смаком і консистенцією були аналогічними, що і у III дослідному зразку.

2. Органолептичні показники після додавання закваски і сквашування

Зразок	Консистенція і зовнішній вид	Показники смаку
Контрольний	Однорідний білого кольору згусток в міру в'язкий. Без перемішування відділення сироватки не спостерігалось	Виражений кисломолочний. Неспецифічних присмаків не виявлено.
I дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак несвіжого молока без сторонніх присмаків
II дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак несвіжого молока без сторонніх присмаків
III дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак свіжого молока без сторонніх присмаків
IV дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак свіжого молока без сторонніх присмаків
V дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак свіжого молока без сторонніх присмаків
VI дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак свіжого молока без сторонніх присмаків
VII дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак свіжого молока без сторонніх присмаків
VIII дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак свіжого молока без сторонніх присмаків
IX дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак свіжого молока без сторонніх присмаків
X дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак свіжого молока без сторонніх присмаків
XI дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак свіжого молока із присмаком антибіотику
XII дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак свіжого молока із присмаком антибіотику
XIII дослідний	Рідина білого кольору, непрозора без утворення тяжів або згустків	Смак свіжого молока із присмаком антибіотику

За збільшення доз (55,0-65,0 ОД/см³) бензилпеніцилінової натрієвої солі у сировині зовнішній вид і консистенція кінцевого продукту ві повідали свіжому молоку. Проте за смаком цей продукт мав присмак антибіотику.

Перед внесенням закваски і антибіотику було встановлено, що молоко має титровану кислотність на

рівні 17,4 °Т. Готовий кисломолочний продукт із контрольних зразків за кислотністю відповідав нормативним вимогам. Цей показник становив 91,0 °Т. За внесення найменшої концентрації антибіотику у молоко титрована кислотність кінцевого продукту була у 3,6 рази меншою ніж у контролі (табл. 3).

3. Титрована кислотність молока після сквашування закваскою стрептосану

Зразок	Титрована кислотність базового молока, °Т	Кислотність кінцевого продукту, °Т
Контрольний	17,4	91,0±3,54
I дослідний	17,4	25,5±1,16
II дослідний	17,4	23,6±0,46
III дослідний	17,4	22,1±0,37
IV дослідний	17,4	22,0±2,74
V дослідний	17,4	22,1±0,48
VI дослідний	17,4	22,0±0,95
VII дослідний	17,4	21,8±1,94
VIII дослідний	17,4	21,7±4,39
IX дослідний	17,4	21,3±1,19
X дослідний	17,4	21,4±1,09
XI дослідний	17,4	21,0±1,78
XII дослідний	17,4	20,0±2,29
XIII дослідний	17,4	18,3±1,76

Із збільшенням вмісту бензилпеніцилінової натрієвої солі у молоці титрована кислотність кінцевого продукту після сквашування знижується. Найменша кислотність була виявлена у зразках де до свіжого молока вносили по 65 ОД антибіотику на см³. Показник у 4,9 рази був нижчий ніж у контролі.

Висновки і перспективи.

1. За внесення бензилпеніцилінової натрієвої солі у молоко в кількості від 15,0 до 65,0

ОД на см³ дія закваски для стрептосану припиняється. Молоко після термостатування залишається свіжим, а титрована кислотність кінцевого продукту не піднімається вище 22,1 °Т.

2. За малої дози бензилпеніцилінової натрієвої солі у молоці (5,0 ОД/см³) клітини мікроорганізмів закваски для стрептосану інактивуються.

Перспективним дослідженням є встановлення впливу доз

Вовкогон А. Г.

бензилпеніцилінової натрієвої солі
нижчих 5,0 ОД/см³ на дію закваски

для стрептосану.

Список використаних джерел

1. Романчук І. О., Гондар О. П., Моїсєєва Л. О. Оцінка якості кисломолочного продукту геродієтичного призначення. Проблеми старения и долголетия. 2016. 25, № 2. С. 269-272.

2. Дієтологія / за ред. Н. В. Харченко, Г. А. Анохіної. Київ, 2012. 526 с.

3. Sol J, Sampimon OC, Barkema HW. et al. Factors associated with cure after therapy of clinical mastitis caused by *Staphylococcus aureus*. J Dairy Sci. 2000; 83 : 278–284. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(00)74875-2.

4. Taponen S, Jantunen A, Pyörälä E. et al. Efficacy of targeted five day parenteral and intramammary treatment of clinical *Staphylococcus aureus* mastitis caused by penicillin-susceptible or penicillin-resistant bacterial isolate. Acta vet Scand. 2003; 44 : 53–62. doi: 10.1186/1751-0147-44-53.

5. Ziv G. Drug selection and use in mastitis: systemic vs. local therapy. J Am Vet Med Assoc. 1980; 176 : 1109–1115.

6. Wagner S, Erskine R. In: Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine. 4. Giguère S, Prescott JD, Baggot RD, et al, editor. Oxford, Blackwell; 2006. 626 pp. Antimicrobial drug use in bovine mastitis.

7. ДСТУ 4343:2004 Йогурти. Загальні технічні умови Г. Єресько, І. Романчук; Н. Левитська; О Козаченко; Л. Тесленко; М. Міщенко 10 с.

8. ГОСТ 3624-92. Молоко и молочные продукты Титриметрические методы

определения кислотности
О. А. Гераймович; Е. А. Фетисов,
Р. В. Парамонова; В. П. Панов,
В. И. Еремина, Н. В. Васильева. 8с.

References

1. Romanchuk I. O., Hondar O. P., Moiseieva L. O. Otsinka yakosti kyslomolochnoho produktu herodiietychnoho pryznachennia. Problemy starenia i dolholetia. 2016. 25, № 2. P. 269-272.

2. Diietolohiia / za red. N. V. Kharchenko, H. A. Anokhinoi. Kyiv, 2012. 526 p.

3. Sol J, Sampimon OC, Barkema HW. et al. Factors associated with cure after therapy of clinical mastitis caused by *Staphylococcus aureus*. J Dairy Sci. 2000;83:278–284. doi: 10.3168/jds.S0022-0302(00)74875-2.

4. Taponen S, Jantunen A, Pyörälä E. et al. Efficacy of targeted five day parenteral and intramammary treatment of clinical *Staphylococcus aureus* mastitis caused by penicillin-susceptible or penicillin-resistant bacterial isolate. Acta vet Scand. 2003;44:53–62. doi: 10.1186/1751-0147-44-53.

5. Ziv G. Drug selection and use in mastitis: systemic vs. local therapy. J Am Vet Med Assoc. 1980;176:1109–1115.

6. Wagner S, Erskine R. In: Antimicrobial Therapy in Veterinary Medicine. 4. Giguère S, Prescott JD, Baggot RD, et al, editor. Oxford, Blackwell; 2006. 626 pp. Antimicrobial drug use in bovine mastitis.

7. DSTU 4343:2004 Yohurty. Zahalni tekhnichni umovy H. Yeresko, I. Romanchuk; N. Levytska;

Вовкогон А. Г.

O Kozachenko; L. Teslenko;
M. Mishchenko 10 p.8. GOST 3624-92. Moloko i
molochnye produkty Titrimetricheskiemetody opredeleniya kislotnosti
O. A. Geraymovich; E. A. Fetisov,
R. V. Paramonova; V. P. Panov,
V. I. Eremina, N. V. Vasileva. 8 p.

ДЕЙСТВИЕ РАЗЛИЧНЫХ ДОЗ БЕНЗИЛПЕНИЦИЛИНУ НАТРИЕВОЙ СОЛИ В МОЛОКЕ НА ЗАКВАСКУ СТРЕПТОСАНУ

А. Г. Вовкогон

Аннотация. Кисломолочные пищевые продукты в нашем государстве имеют значительный спрос среди населения. Их употребляют различные возрастные группы людей. Кроме уникальных вкусовых качеств кисломолочные продукты являются источником ряда биологически активных соединений. Основным сырьем для изготовления данных пищевых продуктов является молоко коров. Вследствие ряда причин в сырье попадают различные антимикробные препараты. Среди антимикробных препаратов часто в молоке находится пенициллин, который содержится в антимаститных средствах. Наличие антибиотика в молоке отрицательно влияет на микроорганизмы заквасок для кисломолочных продуктов в том числе и стрептосану. Таким образом, задачей экспериментов было установление воздействия различных доз бензилпеницилину натриевой соли в молоке на возможность микроорганизмов закваски стрептосану к ферментации.

Контроль эффективности действия микроорганизмов закваски стрептосану проводили за качеством конечного продукта и его

титруемой кислотностью. Экспериментально установлено, что при использовании молока без содержания бензилпеницилину натриевой соли конечный продукт за действия закваски стрептосану имел однородный, в меру вязкий сгусток. Вкус продукта был кисломолочный, присущий данному продукту. Не установлено посторонних привкусов в кисломолочном продукте. При внесении в молоко 5,0 ЕД/см³ бензилпеницилиновой натриевой соли и больше конечный продукт представлял собой жидкость белого цвета без образования сгустков. Вкус продукта отвечал несвежему молоку. Контрольные образцы кисломолочного продукта после сквашивания имели титруемую кислотность на уровне 91,0 Т. Присутствие в молоке антибиотика от 5,0 до 65,0 ЕД/см³ приводило к снижению титруемой кислотности сырья после сквашивания в 3,5-4,9 раза.

Ключевые слова: антибиотики, *Streptococcus salivarius thermophilus*, *Enterococcus faecium*, закваска, стрептосан, органолептические показатели кисломолочного напитка, молоко

THE ACTION OF DIFFERENT DOSES OF BENZYL PENICILLIN SODIUM SALT IN MILK ON STREPTOSAN FERMENT

A. H. Vovkohon

Abstract. A balanced nutrition takes an important role in the men's performance capability and health. The milk products make an important part of people's ration in Ukraine. For example, the sour milk drinks supply the body by essential nutrition factors and have probiotic and preventive function. Every year consumption of functional food is increasing. The source of biologically active, flexible matter is a sour milk product obtained from milk by means of streptosan ferment. This product contains non-medical compound of matters with explicit health-improving properties, including for gastrointestinal tract.

The streptosan ferment contains microorganisms not resistant to a number of antibiotics that often occur in the milk with medical preparations in on farm in spring and autumn. However it is not investigated what are the maximal and minimal doses of benzylpenicillin sodium salt in milk which kill the microorganisms of streptosan ferment.

By means of streptosan ferment, there was developed a sour milk product "Gerolact" in the eighties of last century. The microflora of that product shows the antagonistic properties to conventionally pathogenic and pathogenic bacteria in the gastrointestinal tract of human.

The streptosan ferment is mainly used for cow milk fermentation. The preparations containing a number of antimicrobial compounds incl. penicillin, are used to remove the

inflammatory processes in the milk gland of cows. A considerable part of penicillin gets into milk gland secretion [12].

The antibiotics in milk influence considerably the technological processes of sour milk food production and their organoleptic indices.

For the research purposes, there were set control and experimental assays with four samples in each. Cow milk served as a raw material. Milk with fat mass share 3,5% and titrated acidity 17,4 °T was pasteurized before the experiment. The samples volume made 100 cm³. For the experiment, a streptosan ferment was used consisting of *Streptococcus salivarius thermophiles* and *Enterococcus faecium*. The following antibiotic with pernicious effect on the microorganisms was selected for the experiment: Benzylpenicillin 1000000 units O.L.KAR. (benzylpenicillin sodium salt). The antibiotic was dissolved in 200 cm³ of distilled water. The control samples did not contain antibiotics. The samples from the experiment I contained 0,3 cm³ benzylpenicillin sodium salt solution (5,0 units of antibiotic reactant per cm³).

In the samples from experiments II, III, IV and V the antibiotic was added to milk in the proportion of 10,0; 15,0; 20,0 and 25,0 units of reactant per cm³ respectively. The milk from the experiments VI-VIII contained 0,6-0,8 cm³ of antibiotic solution which made 30,0 to 40,0 units of reactant per cm³. The experiments IX, X, XI, XII and XIII after adding benzylpenicillin sodium salt solution to milk, contained 45,0; 50,0; 55,0; 60,0 and 65,0 units of antibiotic reactant per cm³.

The milk after adding antibiotic (experiment samples) and microorganisms cells were fermented in thermostat (temperature - 35,0-36,0 °C) during 8 hours.

Studying the organoleptic indices of sour milk products after fermentation of control sample (milk without antibiotic), a homogeneous clot of white color was observed. The product was rather thick. The whey could not be observed. There could no other tastes be identified (fodder, medicine).

In the experiment I, where 5,0 units/cm³ benzylpenicillin sodium salt was added to the milk, the end product was of white color without clots. The product taste of not fresh (slightly soured) milk. The increase of antibiotic up to 10,0 units/cm³ favored creation of clots and milk traces in the end product. The milk after fermentation had not fresh taste. After adding 15,0 units of benzylpenicillin sodium salt per cm³ to milk, the consistency and taste of fermented product were like of fresh milk. No other after-tastes could be identified.

The end products of fermentation from the experiments IV-X with 20 to 50 units of antibiotic per cm³ milk were the same as in the experiment III as to the taste and consistence.

After increasing the doses of benzylpenicillin sodium salt in the raw material (55,0-65,0 units/cm³), the outlook and consistence of end product were like of fresh milk. However this product had an after-taste of antibiotic.

Before adding the ferment and antibiotic, it was found out that the milk had titrated acidity of about 17,4 °T. The finished sour milk product from control samples had acidity

within the standard requirements. It was 91,0 °T. After adding the least antibiotic concentration to milk, the titrated acidity of end product was by 3,6 times lower than that of control sample.

With increased amount of benzylpenicillin sodium salt in milk, the titrated acidity of end product after fermentation is decreasing. The least acidity was in the samples where 65 units of antibiotic per cm³ were added to fresh milk. This index was by 4,9 times lower than that of control sample.

Key words: antibiotics, *Streptococcus salivarius thermophilus*, *Enterococcus faecium*, yeast, streptosin, organoleptic characteristics of fermented milk beverage, milk

UDC: 637.5'64 :637.05: 616.99

EVALUATION OF THE PORK QUALITY AND SAFETY INDICATORS IN VARIOUS STAGES OF THE ECHINOCOCCUS LARVAL CYSTS AFFECTION

S. A. TKACHUK, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

I. V. ZABARNA, Candidate of Veterinary Sciences

State Agrarian and Engineering University in Podilya

I. S. PASOCHNYK, MA student,

D. V. CHUPRYNA, MA student

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

E-mail: ohdin@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.022>

Abstract. Food quality and safety are important criteria for state security. One of the dangerous factors is the contamination of the products of slaughter of pigs by the echinococcus larvae. Meat and other products of slaughter, obtained from animals affected by echinococcus larvae, are potential sources of food poisoning in humans.

The material for the study was the samples of the longest back muscle from 10 pig carcasses, depending on the intensity of the damage to the liver of the echinococcus larvae.

It was found that significantly ($p \leq 0.05$) more than 10,9 % were moisture, 118 % – the number of microorganisms and 22,5 %, 21,4 %, 2,33 % – the pH value in pork at high intensity of invasion. However, the dry matter content was significantly ($p \leq 0,05$) lower by 28,0 % in pork with a high intensity of invasion.

Relevance. Quality and safety of food products are important safety criteria for any state. Experts believe that the health of a person depends on the health system only by 8–12 %, 20–25 % – on the environment, and 18–20 % on genetic factors, but the main part – 52–55 % – on the socio-economic conditions

2,33 % – the pH value in pork at high intensity of invasion. However, the dry matter content was significantly ($p \leq 0,05$) lower by 28,0 % in pork with a high intensity of invasion.

According to other indicators of chemical composition, a tendency to an increase in the content of protein, fat and oxyproline, and a decrease in the content of tryptophan, and a protein-quality indicator in pork during intensive invasion were established.

Samples of pork taken from the carcasses of pigs with different intensity of echinococcosis invasion were contaminated by staphylococcus, Salmonella and Escherichia.

Key words: pork, echinococcosis, quality, safety, methods of determination and lifestyle, where the nutrition is one of the decisive components of this aspect [1].

Today, animal husbandry development is one of the promising and strategically important branches of Ukraine. Livestock products are the most demanded by the domestic

consumer. However, this market does not receive any state support and, as a result, stability. Insufficient quality of the functioning of the technical and technological systems in pig farming leads to overage of feed during the production of pork, which necessitates modeling of the feed conversion into livestock products; and by improving the quality of functioning of the technical and technological systems in pig farming one can improve the quality of pork [2].

Thus, it is necessary to ensure the quality of the food products, which, due to the stability of the composition and consumer properties during the shelf life, can meet human's needs in energy, nutrients and aromatics. Quality assurance, including the safety of food products for human life and health, is, above all, a lack of risk for genetic, pathological and other changes in the body [3].

In the Law of Ukraine "On Basic Principles and Requirements for the Safety and Quality of Food Products", Article 36 specifies basic rules for the circulation of food products; in particular, it states that whole carcasses or parts of carcasses of artiodactyls or other ungulates, can be sold on agro-food markets after the confirmation of their suitability by the results of tests (studies) of an accredited laboratory located at this agro-food market, made by a public inspector working on the same market [4].

One of the most dangerous factors

is the affection of the pork slaughter products with echinococcus larval cysts. Meat and other slaughter products, obtained from echinococci affected animals, are a potential source of food poisoning of people. Slaughter products obtained from affected animals should be sent to bacteriological studies to exclude contamination by their pathogenic microflora, and their sanitary assessment should be made depending on the results obtained [5].

The aim of the study is to study the quality and safety of the pork samples depending on the degree of the affection of liver with larval cysts of echinococci.

Materials and research methods.

Materials for the research were samples of the longest muscle in the back of 10 carcasses of pigs subjected to examinations in the accredited laboratory of the agro-food market. Tests were carried out in accordance with the "Rules of pre-slaughter veterinary inspection of animals and veterinary and sanitary examination of meat and meat products" [6].

To determine the degree of the meat freshness they conducted organoleptic studies according to GOST 7269-2015 [7]. During the organoleptic study of meat, a special attention was paid to the appearance, smell, color, consistency of muscle tissue on the surface and in the cutting area, the state of the fat and tendons, the transparency of the broth; and

conducted tasting evaluation of this pork.

When determining the intensity of the liver infestation with echinococci, a qualitative method for determining of the level of infestation intensity, developed by I. S. Goncharuk [8], was used. The liver, obtained from infested animals, was subjected to helminthic post-mortem examination. The affected parts of the liver were rejected and weighed. The difference between the weight of the liver and the rejected parts determined the intensity of the affection, which was conventionally shown in quarters to the liver, namely:

1 – affected less than 1/4 of the liver with echinococci means low intensity of the affection (experimental 1);

2 – affected $\frac{1}{4}$ – $\frac{1}{2}$ of the liver – a medium intensity of the affection (experimental 2);

3 – affected less than 3/4 of the liver, or the whole liver – a high intensity of the affection (experimental 3);

Meat obtained from healthy animals was a control group.

The following physical and chemical parameters were determined: pH of meat, reaction with copper sulfate in broth, reaction to peroxidase, ammonium salt, amount of the amino-ammonia nitrogen [9,10].

The moisture content in the meat from pig carcasses was evaluated by drying in a drying cabinet at a temperature of $150 \pm 2^\circ\text{C}$, according to

DSTU ISO 1442:2005; ash – by an accelerated method of mineralization in a muffle furnace; protein – by Keldal mineralization method according to GOST 25011-2017, fat – in Soxhlet apparatus according to DSTU ISO 1443:2005; tryptophan – by hydrolysis, oxyproline – according to GOST 23041-78. The protein-quality index was determined basing on the ratio of tryptophan to oxyproline [11, 12, 13, 14, 15].

Bacteriological studies were carried out in accordance with GOST 21237-75 and DSTU EN 12824:2004 [16, 17].

Research results and discussion.

Results of the organoleptic evaluation of pig carcasses show that carcasses obtained from healthy and infested animals differ in their quality indicators. The meat obtained from healthy pigs had better organoleptic characteristics: muscle tissue had a light pink color; elastic consistency; a well-defined, pleasant, characteristic pork scent; the cutting surface is dense, shiny, moderately moist, elastic; the fat is shiny, solid, white; broth has pleasant flavoring properties; fatty balls were of the same size and were evenly distributed over the broth surface.

Organoleptic study of a pork meat at various degrees of echinococcosis showed: for a low degree of infestation - meat of a light pink color, a good draining of blood, the consistency is dense, the smell of meat is pleasant, tendons are elastic, white, shiny, the

broth is transparent with pleasant scent; for a medium degree of infestation – meat of a light pink color, fat with a yellowish tinge, a consistency is dense, a specific pleasant smell, a good draining of blood, the broth is slightly misty with a pleasant aroma; for a high degree of infestation – red meat, dense

consistency, fatty tissue of a yellow color, a degree of draining of blood is satisfactory, the broth contains flakes, the fragrance is weakly pronounced.

The aroma of the meat (Table 1) from pigs of experimental groups was pleasant, quite pronounced, the score ranged from 5,6 to 8,1 points.

1. Tasting evaluation of meat and broth of the experimental groups of pigs, $M \pm m$, $n=3$

Indicator	Animals groups			
	control	experimental 1	experimental 2	experimental 3
Appearance	8,3 $\pm$ 0,45	7,3 $\pm$ 0,28	7,9 $\pm$ 0,18	5,2 $\pm$ 0,12*
Aroma	8,2 $\pm$ 0,26	7,5 $\pm$ 0,54	8,2 $\pm$ 0,56	4,5 $\pm$ 0,14*
Taste	8,3 $\pm$ 0,36	7,3 $\pm$ 0,25	7,5 $\pm$ 0,38	6,5 $\pm$ 0,23*
Succulence	8,6 $\pm$ 0,15	7,6 $\pm$ 0,23	8,4 $\pm$ 0,21	8,1 $\pm$ 0,24
Tenderness	8,3 $\pm$ 0,20	7,9 $\pm$ 0,27	8,6 $\pm$ 0,23	8,5 $\pm$ 0,16
Total score	8,2 $\pm$ 0,15	7,8 $\pm$ 0,30	7,7 $\pm$ 0,24	6,9 $\pm$ 0,28*

Note * $p \leq 0,05$ – compared to the control, 1 and 2 experimental groups

According to the indicators left, it was found that the meat of the control group had better organoleptic parameters than experimental ones, namely, there was a probable difference ($p \leq 0,05$) between the indicators of appearance, aroma, taste and the overall

assessment between the third experimental group and other experimental and control groups.

Physical and chemical evaluation indicators are shown in Table 2.

2. Physical and chemical indicators of pork, $M \pm m$, $n=3$

Indicator	Animals groups			
	control	experimental 1	experimental 2	experimental 3
Number of microorganisms observed	not found	not found	5,0 $\pm$ 0,16	10,9 $\pm$ 1,1*
Reaction with CuSO_4	-	-	-	утворення плівків
pH	5,37 $\pm$ 0,03	5,42 $\pm$ 0,04	6,43 $\pm$ 0,02	6,58 $\pm$ 0,05* ^o
Reaction to peroxidase	blue-green color	blue-green color	blue-green color appears in 1 minute	blue-green color appears in 2-3 minutes
Amino-ammonia nitrogen content, mg	1,22 $\pm$ 0,04	1,20 $\pm$ 0,05	1,20 $\pm$ 0,03	1,25 $\pm$ 0,05
Reaction to NH_3	—	—	—	—

Note * $p \leq 0,05$ – compared to the control and 2 experimental group

^o $p \leq 0,05$ – compared to the 1 experimental group.

It follows from the table that a probable ($p \leq 0,05$) increase in the number of microorganisms by 118% in the microscope field of view in the third experimental group was detected, compared with the second one. In this case, rod-shaped microorganisms prevailed, indicating the lifetime penetration of microorganisms to muscle tissue. The pork pH of the third experimental group was also significantly higher ($p \leq 0,05$) higher by 22,5%, 21,4%, 2,33% compared to the

control group, the first experimental group and the second experimental group, respectively.

The remaining physical and chemical indicators ensure compliance with current requirements.

Based on the results presented in Tables 1 and 2, we concluded that the chemical composition of pork should be determined by comparing the control and the third experimental group (Table 3).

3. Chemical composition of the pork, %, $M \pm m$, $n=3$

Indicator	Control group	Experimental 3
Moisture	71,8 $\pm$ 2,50	79,6 $\pm$ 2,15*
Dry matter	28,2 $\pm$ 1,23	20,3 $\pm$ 1,87*
Ash	1,20 $\pm$ 0,45	1,25 $\pm$ 0,28
Protein	17,4 $\pm$ 2,35	23,8 $\pm$ 2,27
Fat	2,85 $\pm$ 0,24	3,12 $\pm$ 0,22
Tryptophan, mg %	356,2 $\pm$ 11,8	323,5 $\pm$ 13,2
Oxyprolin, mg %	68,0 $\pm$ 4,0	74,5 $\pm$ 2,67
Protein qualitative index	5,24	4,34

Note * $p \leq 0,05$

According to Table 3, it is evident that the moisture indicator of pork in the third experimental group was significantly ($p \leq 0,05$) higher by 10,9%, compared with control. At the same time, the dry matter content index was ($p \leq 0,05$) lower by 28.0% in pork in the third experimental group compared to the control. Other chemical indicators

showed a tendency to increase of the protein, fat and oxyproline content; and reduce of the content of tryptophan and protein qualitative index in pork in the third experimental group, as compared to the control.

Indicators of bacterial insemination of pork of different degrees of infestation are shown in Table 4.

4. Bacterial insemination of pork of different degree of echinococci infestation, $M \pm m$, $n=3$

Isolated microorganisms	Infestation intensity			Control group
	Low	Medium	High	
<i>S. aureus</i>	–	+	+	–
<i>S. enteritidis</i>	–	–	–	–
<i>S. cholerae suis</i>	–	–	+	–
<i>E. coli</i>	+	+	+	–

Note: "+" – positive, "–" – negative

The research was conducted to find pathogenic microflora in meat samples, namely *Escherichia*, *Staphylococcus*, *Salmonella* and *Proteus*.

The study found that pig slaughter products contained various microorganisms. As can be seen from Table 4, pork is contaminated with *Staphylococcus*, *Salmonella* and *Escherichia* for the medium and high degree of liver affection with *Echinococcus* larval cysts.

Conclusions

1. Samples of meat, obtained from carcasses of healthy pigs, had better organoleptic parameters than experimental ones.

2. It was found that the moisture

value of pork in the third experimental group ($p \leq 0,05$) was higher by 10,9% compared to the control. At the same time, dry matter content index was significantly ($p \leq 0,05$) lower – by 28,0% – in pork of the third experimental group, compared to the control. Other chemical indicators showed a tendency to increase in the protein, fat and oxyproline content; and reduce of the content of tryptophan and protein qualitative index in pork of the third experimental group, as compared to the control.

3. Samples of pork obtained from experimental carcasses of pigs have been contaminated with *Staphylococcus*, *Salmonella* and *Escherichia*.

References

1. Butenko, L. M., Slobodianiuk, N. M., Androshchuk, O. S. (2013). M'iasni ta molochni vyroby dlia zdorovoho kharchuvannia. [Meat and dairy products for healthy eating.]. *Myasnoe delo*, 8–9, 23–26.
2. Shatskyi, V. V., Kolomiiets, S. M. (2008). Osoblyvosti rozvytku svynarstva ta vivcharstva v Ukraini. [Peculiarities of development of pig and sheep breeding in Ukraine]. *Pratsi Tavriiskoho derzhavnoho*

ahrotekhnolohichnoho universytetu: naukove fakhove vydannia, 8, 8, 123–128.

3. Lisovenko, V. T. (2005). Budemo z m'iasom? [Will we be with meat?]. *Zdorov'ia tvaryn i lyky*, 6, 8.

4. Zakon Ukrainy «Pro osnovni pryntsypy ta vymohy do bezpechnosti ta yakosti kharchovykh produktiv». (2018). [The Law of Ukraine "On Basic Principles and Requirements for the Safety and Quality of Food Products"]. URL:

<http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80>.

5. Artemenko, L. P., Bukalova, N. V., Nebeshchuk, O. D. (2013). Bezpechnist ta yakist m'iasnoi syrovyny, profilaktyka i zakhody borotby za ekhinokokoznoi invazii [Elektronnyi resurs]. [Safety and quality of meat raw material, prevention and control measures for echinococcosis invasion]. Naukovi pratsi Pivdennoho filialu Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy "Krymskyi ahrotekhnolohichnyi universytet". Ser. : Veterynarni nauky, 155. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npkau_2013_155_9.

6. Pravylyta peredzabiinoho ohliadu tvaryn i veterynarno-sanitarnoi ekspertyzy m'iasa ta m'iasnykh produktiv (zatverdzhenni nakazom Derzhavnoho departamentu veterynarnoi medytsyny Ukrainy vid 07.06.2002, № 28 ta zareiestrovani u Ministerstvi yustytzii Ukrainy 28.01. 2004 r. za № 524/6812). (2002). [Rules of pre-slaughter inspection of animals and veterinary and sanitary examination of meat and meat products]. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0524-02>.

7. Myaso. Metody otbora obraztsov i organolepticheskiye metody opredeleniya svezhesti. (2016). [Meat. Methods of sampling and organoleptic methods for determining freshness]. GOST 7269-2015. Russia.

8. Halat, V. F., Artemenko, Yu. H., Prus, M. P.(1999). Praktykum z parazytologhii [Workshop on Parasitology.]. K: Urozhai, 115–175.

9. Miaso ta m'iasni produkty.

Vyznachennia pH (kontrolnyi metod). (2002). [Meat and meat products. Determination of pH (control method)]. DSTU ISO 2917-2001. Ukraine.

10. Metody khimicheskogo i mikroskopicheskogo analiza svezhesti (2017). [Methods of chemical and microscopic analysis of freshness]. GOST 23392-2016. Russia.

11. M'iasni produkty. Metod vyznachennia volohy. (2006). [Meat products. Method for determination of moisture]. DSTU ISO 1442:2005. Ukraine.

12. Antipova, L. V. (2006). Otsenka kachestva i bezopasnosti myasnykh produktov [Assessment of quality and safety of meat products]. Vse o myase, 1, 8.

13. Myaso i myasnyye produkty. Metod opredeleniya belka. (2017). [Meat and meat products. Method of protein determination]. GOST 25011-2017. Ukraine.

14. M'iaso i m'iasni produkty. Metod vyznachennia zhyru. (2005). [Meat and meat products. Method of determination of fat]. DSTU ISO 1443:2005. Ukraine.

15. Myaso i myasnyye produkty. Metod opredeleniya oksiprolina. (2017). [Meat and meat products. Method for determination of oxyproline]. GOST 23041-2015. Russia.

16. Mysik, A. T., Belova, S. M. (1986). Spravochnik po kachestvu produktov zhivotnovodstva [Handbook on the quality of livestock products]. M.: Agropromizdat, 87–95.

17. M'iaso. Metody bakterialnoho analizu. (2005). [Meat. Methods of bacterial analysis]. DSTU EN 12824:2004. Ukraine.

Ткачук С. А., Забарна І. В., Пасочник І. С., Чуприна Д. В.

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ І БЕЗПЕЧНОСТІ СВИНИНИ ЗА РІЗНОГО СТУПЕНЯ УРАЖЕННЯ ЛАРВОЦИСТАМИ ЕХІНОКОКІВ.**С. А. Ткачук, І. В. Забарна,
І. С. Пасочник, Д. В. Чуприна**

Анотація. Якість і безпечність продуктів харчування є важливими критеріями безпеки держави. Одним з небезпечних чинників є ураження продуктів забою свиней ларвоцистами ехінококів. М'ясо та інші продукти забою, отримані від уражених ларвоцистами ехінокока тварин, є потенційним джерелом харчових отруєнь людей. Матеріалом для дослідження слугували зразки найдовшого м'яза спини від 10 туш свиней, залежно від інтенсивності ураження печінки ларвоцистами ехінокока.

Встановили, що вірогідно ($p \leq 0,05$) більшими на 10,9 % були показники вологості, на 118 % – кількості мікроорганізмів і на 22,5 %, 21,4 %, 2,33 % – значення рН в свинині за високої інтенсивності інвазії. Разом з тим, показник вмісту сухої речовини був вірогідно ($p \leq 0,05$) нижчим на 28,0 % в свинині за високої інтенсивності інвазії.

За іншими показниками хімічного складу встановили тенденцію до підвищення вмісту протеїну, жиру та оксипроліну та зменшення вмісту триптофану та білково-якісного показника в свинині за інтенсивної інвазії.

Зразки свинини відібрані від туш свиней з різною інтенсивністю інвазії ехінококозом контаміновані стафілококами, сальмонелами та ешеріхіями.

Ключові слова: свинина, ехінококоз, якість, безпечність,

методи визначення

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СВИНИНЫ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНИ ПОРАЖЕНИЯ ЛАРВОЦИСТАМИ ЭХИНОКОККА.**С. А. Ткачук, И. В. Забарная,
И. С. Пасочник, Д. В. Чупрына**

Аннотация. Качество и безопасность продуктов питания являются важными критериями безопасности государства. Одним из опасных факторов является поражение продуктов убоя свиней ларвоцистами эхинококков. Мясо и другие продукты убоя, полученные от пораженных ларвоцистами эхинококка животных, являются потенциальными источниками пищевых отравлений людей.

Материалом для исследования послужили образцы длинейшей мышцы спины от 10 туш свиней, в зависимости от интенсивности поражения печени ларвоцистами эхинококка.

Установили, что достоверно ($p \leq 0,05$) больше на 10,9 % были показатели влаги, на 118% – количества микроорганизмов и на 22,5 %, 21,4 %, 2,33 % – значение рН в свинине при высокой интенсивности инвазии. Вместе с тем, показатель содержания сухого вещества был достоверно ($p \leq 0,05$) ниже на 28,0 % в свинине при высокой интенсивности инвазии.

По другим показателям химического состава установили тенденцию к повышению содержания протеина, жира и оксипролина, и уменьшение содержания триптофана, и белково-

Ткачук С. А., Забарна І. В., Пасочник І. С., Чуприна Д. В.

*качественного показателя в свинине
при интенсивной инвазии.*

*Образцы свинины отобранные
от туш свиней с разной
интенсивностью инвазии
эхинококкозом были
контаминированны
стафилококками, сальмонеллами и
эшерихиями.*

Ключевые слова: свинина,
эхинококкоз, качество, безопасность,
методы определения

**БАКТЕРІЇ РОДУ LACTOBACILLUS
У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВOSTІ (ОГЛЯД)**

О. В. ВОЛОСЯНКО, доктор ветеринарних наук,
старший науковий співробітник

В. О. УШКАЛОВ, доктор ветеринарних наук, професор

С. А. ТЕРЕЩЕНКО, фахівець I категорії

О. В. ЖУКОВА, провідний фахівець

Л. В. МАРУЩАК, кандидат ветеринарних наук, науковий співробітник

Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: lybenko55@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.023>

***Анотація.** В огляді надані дані щодо поширеного використання бактерій роду *Lactobacillus* у харчовій промисловості за умов*

виращування на спеціальних поживних середовищах.

***Ключові слова:** *Lactobacillus*, особливості метаболізму, поживні середовища*

Продукти харчування, ферментовані лактобацилами – основні джерела цих бактерій для людини. Бактерії роду *Lactobacillus* широко застосовуються в різних галузях харчової промисловості – молоко- та м'ясопереробної, хлібопекарської, виноробної та ін.

До складу заквасок, що використовуються в хлібопекарській промисловості, входять *L. fermentum*, *L. plantarum*, *L. delbrueckii*, *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. farciminis*, *L. homohiochii*, *L. brevis*, *L. buchneri*, *L. hilgardii* і *L. sanfrancisco* [1, 2, 3]. У хлібопекарському виробництві закваски використовують для корекції хлібопекарських властивостей основної і додаткової

сировини, поліпшення якості та запобігання мікробіологічного інфікування готових виробів. Вони являють собою комбінації і асоціації штамів різних видів мікроорганізмів, можуть застосовуватися в рідкому, сухому виді, а також у формі пасти. Додавання лактобацил до традиційних заквасок на основі дріжджів покращує бродіння в тісті та аромат, подовшає термін придатності виробів і надає їм додаткову харчову цінність.

Для переробки рослинної сировини, зокрема, квашення капусти, заготовлення солоних огірків, помідорів і т. п., також використовуються лактобацили [2]. У результаті інтенсивного

молочнокислого бродіння зміст молочної кислоти у продукті підвищується до 1,5-2%. Молочна кислота є найважливішою консервуючою речовиною і обумовлює збереженість готового продукту. Додатки на основі лактобацил використовуються при виробництві широкого асортименту копчених і варено-копчених м'ясних продуктів. Використання цих мікроорганізмів у складі стартових культур дозволяє скоротити виробничий цикл за рахунок скорочення дозрівання м'язової тканини, часу ферментації, підвищує вихід готового продукту [3]. Ефективно застосовуються стартерні культури, що містять *L. plantarum*, *L. cellobiosus*, *L. reuteri* і *L. fermentum* [4, 5]. Розробляються комплексні закваски на основі таких лактобацил, як *L. pentosus* і *L. curvatus* [6].

Інший напрямок у м'ясній промисловості – застосування бактеріоціногенних лактобацил для біоконсервації готових продуктів, що зберігаються в умовах модифікованої атмосфери або під вакуумом. Для цих цілей використовують штами видів *L. plantarum*, *L. sakei* і *L. sakei subsp. carnosus* [7, 8].

Роль молочнокислих бактерій в виноробній промисловості полягає в збудженні яблучно-молочного бродіння – переходу яблучної кислоти в молочну на заключному етапі бродіння вина. Провідна роль в цьому процесі належить *Oenococcus*

oeni, а також гомо- і гетероферментативним лактобацилам: *L. kunkeei*, *L. brevis*, *L. curvatus*, *L. plantarum*, *L. frumenti*, *L. pentosus*. Яблучно-молочне бродіння є необхідним для приготування вин, що мають високу кислотність (рейнські вина, бордоскі червоні, херес та інш.). Розвиток цього виду бродіння в винах з низькою кислотністю, навпаки, призводить до псування вин і обумовлює їх пороки [9].

Найбільш активно бактерії роду *Lactobacillus* використовуються для виробництва кисломолочних продуктів. Всі кисломолочні продукти мають високу поживну цінність і легко засвоюються, в основному за рахунок того, що казеїн і жири молока піддаються дії естераз і протеолітичних ферментів молочнокислої флори і гідролізуються до пептидів, амінокислот і вільних жирних кислот. Розвиток бактерій закваски в молоці призводить до його збагачення цінними метаболітами: лактатом, біотином, ніацином, тіаміном, фолієвою кислотою, бактеріоцинами.

Виражена здатність до кислотоутворення, інтенсивного синтезу екзаполісахаридів молочнокислими кокками і деякими термофільними лактобациллами (*Lactococcus lactis*, *Lactococcus cremoris*, Str. *Thermophilus*, *L. delbrueckii subsp. Bulgaricus*)

впливає на швидкість сквашування молока, утворення щільного згустку і обумовлює технологічність цих культур. Тому ці мікроорганізми є основою або важливим компонентом заквасок для отримання різних кисломолочних продуктів [10].

У промисловій мікробіології загальноприйнятим є поділ мікроорганізмів стартерних культур за оптимальної температури зростання і, відповідно, сквашування молока: мезофільні коки (оптимальна $T +30-35^{\circ}\text{C}$), термофільні коки і лактобацили (оптимальна $T +40-45^{\circ}\text{C}$).

Мезофільні лактобацили, такі як *L. casei*, *L. rhamnosus*, найчастіше використовують як додатковий заквасочний компонент для збагачення кисломолочних напоїв і йогуртів. Мезофільні коки (*Lactococcus* spp.) використовують для виробництва сметани, сиру, кислого молока і деяких сирів. На основі термофільних лактобацил готують «Мечніковське» кисле молоко, йогурт, ацидофілін, сири з високою температурою другого нагрівання та інш. [10].

Велику частку серед кисломолочних продуктів складають продукти змішаного бродіння, представлені в основному національними продуктами – кефір, кумис, тан та інш. До складу закваски продуктів змішаного бродіння (кисломолочного і спиртового) наряду з лактобацилами

входять й інші бактерії молочнокислого бродіння (*Str. Thermophilus*, *Lactococcus* sp., *Enterococcus durans*, *Leuconostoc* sp.), дріжджі (*Saccharomyces* sp., *Dekkera* sp.a, *Kluuyveromyces* sp. та інш.) і оцтовокислі бактерії (*Acetobacter* sp.) [11, 12].

Актуальними є харчові продукти, додатково збагачені пробіотичними культурами – «біопродукти».

Першими «біопродуктами» є кисломолочні продукти «Молочний лактобактерин», «Кисломолочний біфідумбактерин» і «Біфілакт». «Молочний лактобактерин» був створений у Нижегородському ННЕМ в 1977 році. Основою препарату було стерилізоване коров'яче молоко, закваска складалася з двох штамів лактобацил – *L. fermentum* 90 TC-4 і *L. plantarum* 8-RA-3. Була розроблена інструкція з виготовлення і методичні рекомендації щодо застосування продукту в педіатричній практиці. [12]. Продукт з високою ефективністю використовувався на території міста і області в інфекційних та соматичних дитячих стаціонарах в комплексі лікувально-реабілітаційних заходів, в організованих дитячих колективах для профілактики формування хронічної патології у дітей. «Кисломолочний біфідумбактерин» розроблений в МННЕМ ім. Г. Н. Габричевського в 1987 році

готували з стерилізованого коров'ячого молока і бактеріальної закваски, що містила штами *B. longum* 379, *B. bifidum* 1 або *B. bifidum* 791[13,14].

Була започаткована тенденція споживання традиційних національних біопродуктів. Першим з них був біо-вівсяний продукт «VELLE», виготовлений з використанням вівса, вівсяних висівок і комплексної пробіотичної закваски, що включала штами лакто- і біфідобактерій (*B. longum* 379 і *B. bifidum* 1 або 791, *L. fermentum* 90 TC-4 і *L. plantarum* 8-RA-3).

Іншим джерелом пробіотичних лактобацил є пробіотики – лікарські препарати і БАД до їжі. Розрізняють пробіотики на основі ліофільно-висушених штамів і рідкі форми пробіотиків. За характером використаної основи виділяють рідкі продукти на основі молока («Наріне», «Трілакт») і на основі гідролізатів («Нормофлоріни», «LB-комплекс»). Кожна з форм має свої переваги і недоліки. Перевагою сухих форм є тривалий термін зберігання, що зручно для реалізації пробіотика, в тому числі і через аптечну мережу. Основними перевагами рідких форм є фізіологічна активність бактерій, що не піддавалися стресу (ліофільні висушування), збереження білків-адгезинів, цінних бактеріальних метаболітів та інш.

Методи індикації та ідентифікації бактерій роду *Lactobacillus*.

Серед методів, що застосовуються для індикації та ідентифікації лактобацил виділяють культуральні методи, тобто методи, що вимагають обов'язкового етапу виділення чистої культури мікроорганізму, і культурально незалежні методи, що дозволяють проводити дослідження, минаючи цей етап.

Культуральні методи дослідження. Для культивування бактерій роду *Lactobacillus* за класичним мікробіологічним методом використовують середовища, багаті поживними речовинами (дріжджовий екстракт, гідролізат обрата молока, пептони, Твін-80), різними солями, в тому числі ацетатом натрію та інш. і мають низький рівень рН (4,5-6,2).

Зі спеціальних поживних середовищ найбільш поширено використовують МРС (MRS) - середовище de Man, Rogosa, Sharp. Воно збагачено поживними речовинами і ростовими факторами, містить дріжджовий і м'ясний екстракти, глюкозу, пептони, ацетат натрію, цитрат амонію і Твін-80 - джерело жирних кислот, необхідних для метаболізму лактобактерій. Кислотність середовища – рН 6,2-6,4. Середовище МРС може застосовуватися як для роботи з пробіотичними лактобацилами, так і

для виділення цих мікроорганізмів з продуктів харчування і природних біотопів.

Під час виділення лактобацил із зовнішнього середовища застосовують селективні середовища: Середовище LBS – вміщує ацетат натрію і цитрат амонію, які пригнічують ріст бактерій роду *Streptococcus*, цвілевих грибів і також обмежують зростання рухливих мікроорганізмів. Оцтова кислота знижує значення рН, що перешкоджає зростанню багатьох бактерій, сприяючи зростанню лактобацил. Це середовище використовують для виділення і підрахунку лактобактерій в харчових продуктах [15].

Середовище SL, в якій присутня тріптоза або гідролізат казеїну і дріжджовий екстракт, забезпечують присутність азотистих речовин, вітамінів групи В і мікроелементів, необхідних для росту лактобактерій. Глюкоза, арабіноза і сахароза є ферментуємими вуглеводами. Твін-80 – джерело жирних кислот. За рахунок високої концентрації іонів ацетату пригнічується ріст бактерій роду *Streptococcus* і *Carnobacterium*, але деякі види родів *Leuconostoc*, *Pediococcus* і *Bifidobacterium* здатні рости на цьому середовищі. Агар SL використовують в якості селективного середовища для вирощування лактобактерій орального і фекального походження.

Середовище LS використовують для вирощування та диференціації лактобактерій і стрептококів за культуральними властивостями, відновленню ТТХ (тріфенілтетразолія хлориду) і казеїновій реакції. *Lactobacillus delbrueckii* sp. *bulgaricus* утворює червоні шорсткі (різоїдні) колонії із зоною помутніння, а *Streptococcus thermophilus* - червоні гладкі колонії із зоною просвітління.

Також для диференціації культур лактобацил і стрептококів при контролі виробництва йогурту використовують Агар Лі з бромкрезоловим пурпуровим. Стрептококи ростуть першими, утворюючи характерний вершковий аромат, обумовлений синтезом діацетіла і подібних метаболітів. Крім того, вони знижують окислювально-відновний потенціал середовища, дозволяючи розмножуватися лактобактеріям, які, в свою чергу, продукують речовини, що стимулюють ріст стрептококів. Характерною є поява різкого запаху ацетальдегіду. Карбонат кальцію, що входить до складу, разом з фосфатом калію, надають середовищу буферні властивості, перешкоджаючи різкому зниженню рН у зв'язку з утворенням молочної кислоти. Бромкрезоловий пурпурний є індикатором рН, який жовтіє в кислому середовищі і забарвлює в жовтий колір колонії стрептококів.

Для культивування гетероферментних лактобактерій і молочнокислих стрептококів, що викликають псування (позеленіння) м'яса і м'ясних продуктів, застосовують бульйон і агар АРТ (All Purpose Tween-80) з тіаміном. Це середовище придатне також для санітарно-мікробіологічного дослідження м'ясних консервів, квашеної капусти, фруктових соків і м'ясних виробів [16].

Використовують також диференційно-діагностичні середовища для ідентифікації окремих видів лактобацил, наприклад, середовище для ідентифікації *L. plantarum*. Присутність антибіотика з групи фторхінолонів пригнічує ріст сторонньої мікрофлори і індигенних лактобацил кишковика людини. При

виращуванні на цьому середовищі колонії *L. plantarum* фарбуються в яскраво жовтий колір. Після виділення і підрощування лактобацили ідентифікують до виду. Ідентифікація проводиться з використанням стандартних тест-систем API50-CH виробництва «bioMerieux», набору HiCarbohydrateTMKit «HiMedia Laboratories Pvt. Limited».

Один з варіантів газо-рідинної хроматографії також передбачає виділення чистої культури для визначення виду лактобацил. Метод заснований на вивченні профілю жирних кислот бактерій. Він передбачає використання великих баз даних, що містять відомості про склад жирних кислот декількох тисяч штамів бактерій [17].

References

1. Karapetsas A, Vavoulidis E, Galanis A, Sandaltzopoulos R, Kourkoutas Y. Rapid detection and identification of probiotic *Lactobacillus casei* ATCC 393 by multiplex PCR. *J Mol Microbiol Biotechnol*. 2010. Vol. 18. No 3. P. 156-161.
2. Matveeva, Y. V., Beliavskaia, Y. H. (2001). *Byotekhnologicheskyye osnovy pryhotovleniya khleba*. [Biotechnological basis for making bread]. M. : DeLy prynt., 150.
3. Suiuncheva, B. O., Vavreniuk, P. V., Tkacheva, M. S. (2006). *Yspolzovanye probiotikov y prebyotikov v khlebopekarnoi promyshlennosti* [The use of probiotics

and prebiotics in the baking industry]. *Sbornyk nauchnykh trudov SevKavHTU. Seryia «Prodovolstvye»*. 2, 42-47.

4. Shypulyn, V. Y., Lupandyna, N. D., Dadian, N. K., Zynovchenko, A. A. (2010). *Osnovnye napravleniya yspolzovaniya pyshchevykh preparatov, yntensyfytsyuiushchykh tekhnologicheskyykh protsess proyzvodstva syropochenykh kolbas*. [The main directions of the use of food preparations, intensifying technological process of production of smoked sausages.] *Vestnyk SevKav HTU*, 3, 20-24.

5. Ratnykova, Y. A. (2010). *Byolohicheskyye osnovy sozdaniya*

probyotykov napravlennoho deistvyia dlia medytsyny, selskoho khoziaistva y pererabatyvaiushchei promyshlennosti [Biological basis for the creation of probiotics of directional action for medicine, agriculture and processing industry] avtoref.dyss. dokt. byol. nauk. Respublyka Kazakhstan, Almaty. 43.

6. Ruiz-Moyano S., Martin A., Benito M.J., Casquete R., Serradilla M.J., Cordoba M.D. Safety and functional aspects of pre-selected lactobacilli for probiotic use in Iberian dry-fermented sausages. *Meat Sci.* 2009. No 83. P. 460-467.

7. Liu G., Griffiths M.W., Shang N., Chen S., Li P. (2010) Applicability of bacteriocinogenic *Lactobacillus pentosus* 31-1 as a novel functional starter culture or coculture for fermented sausage manufacture. *J Food Prot.* No 73 (2). P. 292-8.

8. Jones R. J., Wiklund E., Zagorec M., Tagg J. R. (2010) Evaluation of stored lamb bio-preserved using a three-strain cocktail of *Lactobacillus sakei*. *Meat Sci.* No 86 (4). P. 955-9.

9. Vermeiren L., Devlieghere F., Debevere J. (2004) Evaluation of meat born lactic acid bacteria as protective cultures for the biopreservation of cooked meat products. *Int J Food Microbiol.* No 96 (2). P. 149-64.

10. Mesas J. M., Rodriguez M. C., Alegre M. T. (2011) Characterization of lactic acid bacteria from musts and wines of three consecutive vintages of Ribeira Sacra. *Lett Appl Microbiol.* No 52 (3). P. 258-68.

11. Tamym, A.Y., Robynson, R.K. (2003). *Yohurty i druhie kyslomolochnye produkty*. [Yoghurts and other dairy products]. Spb: Professya. 664.

12. Lopitz-Otsoa F., Rementeria A., Elgueabal N., Garaizar J. (2006) Kefir: a symbiotic yeasts-bacteria community with alleged healthy capabilities. *Rev Iberoam Micol.* No 23 (2). P. 67-74.

13. Morales F., Morales J.I., Hernandez C.H., Hernandez-Sanchez H. (2011) Isolation and Partial Characterization of Halotolerant Lactic Acid Bacteria from Two Mexican Cheeses. *Appl Biochem Biotechnol.* No 164 (6). P. 889-905.

14. Soloveva, Y. V., Tochylina, A. H., Belova, Y. V., Novykova, N. A., Yvanova, T. P. (2014) *Byolohycheskiye svoystva laktobatsyll. Perspektivy yspolzovaniya v laboratoriyakh Rospotrebnadzora ekspress-metodov amplyfikatsyy nukleynovykh kyslot (MANK) pry kontrole kachestva pyshchevykh produktov, BAD k pyshche, lekarstvennykh form, soderzhashchykh laktobatsyll* [Biological properties of lactobacilli. Prospects for the use in the laboratories of Rospotrebnadzor of express methods of nucleic acid amplification (MANK) in the control of food quality, dietary supplements for food, dosage forms containing lactobacilli]. *Magazine Medial @medial, Analytical Reviews*, 2 (12), 29-44.

15. Van de Castele S., Vanheuverzwijn T., Ruysen T. et al. (2006) Evaluation of culture media for selective enumeration of probiotic strains of lactobacilli and bifidobacteria in combination with yoghurt or cheese starter. *Int Dairy J.* Vol. 16, Is.12. P. 1470-1476.

16. Botyna, S.H., Chervynets, Yu.V., Klymyna, K.M., Koroban, N.V., Chervynets, V.M., Havrylova, O.A., Lebedev, D.V., Myronov, A.Yu (2010).

Волосянко О. В., Ушкалов В. О., Терещенко С. А., Жукова О. В., Марущак Л. В.

Henetycheskaia ydentyfykatsyia antahonystychesky aktyvnykh shtammov laktobatsyll, vydelennykh yz polosty rta zdorovykh liudei. [Genetic identification of antagonistically active strains of lactobacilli isolated from the oral cavity

of healthy people.] Klynnycheskaia laboratornaia dyahnostyka. 11. 43-46.

17. Liu C., Zhang Z.Y., Dong K., Yuan J.P., Guo X.K. (2009) Antibiotic resistance of probiotic strains of lactic acid bacteria isolated from marketed foods and drugs. Biomed Environ Sci. Vol. 22. No 5. P. 401-12.

БАКТЕРИИ РОДА ЛАКТОВАЦИЛЛУС В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ОБЗОР)

О. В. Волосянко, В. О. Ушкалов,
С. А. Терещенко, О. В. Жукова,
Л. В. Марущак

Аннотация. В обзоре предоставлены данные по широкому распространению использования бактерий рода *Lactobacillus* в пищевой промышленности и условия выращивания на специальных питательных средах.

Ключевые слова: *Lactobacillus*, особенности метаболизма, питательные среды

BACTERIA OF THE GENUS LACTOBACILLUS IN THE FOOD INDUSTRY (REVIEW)

O. V. Volosyanko, V. O. Ushkalov,
S. A. Tereschenko, O. V. Zhukova,
L. V. Maruschak

Abstract. The review provides data on the widespread use of bacteria of the genus *Lactobacillus* in the food industry and growing conditions on special nutrient media.

Key words: *Lactobacillus*, metabolic features, nutrient media

ФІНАНСУВАННЯ ПРОТИЕПІЗООТИЧНИХ ЗАХОДІВ В КРАЇНАХ ЄС. МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ УКРАЇНИ

М. О. ЖУКОВСЬКИЙ, асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: nfvm@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.024>

Анотація. У статті проаналізовано механізм фінансування і результативність протиепізоотичних заходів в Україні за останні п'ять років та система державного і недержавного фінансування проведення протиепізоотичних заходів, відшкодування власникам тварин наслідків епізоотій у країнах Європейського Союзу.

За три останні роки фінансування протиепізоотичних заходів в Україні було збільшено майже у 10 раз. Це свідчить про те, що у країні є розуміння проблеми та потенційних загроз від недофінансування заходів з боротьби із захворюванням тварин. Але аналіз даних щодо співвідношення бюджетних витрат на здійснення протиепізоотичних заходів із

вартістю української продукції тваринництва в ринкових цінах свідчить, що обсяг фінансування склав усього 0,06%, у країнах ЄС цей показник в середньому 0,74%.

Запропоновано зміни до системи фінансування протиепізоотичних заходів і відшкодування втрат власникам тварин для забезпечення епізоотичного благополуччя України, враховано досвід європейських країн, зокрема Німеччини, Польщі та Нідерландів, де фінансове навантаження рівномірно розподіляється між державою та власниками тварин, що забезпечує більш якісне і у повному обсязі виконання протиепізоотичних заходів.

Ключові слова: протиепізоотичні заходи, епізоотії, компенсація, фінансування

Актуальність та постановка проблеми. На сьогодні в окремих регіонах країни виникають вогнища захворювань тварин на африканську чуму свиней, туберкульоз, лейкоз, бруцельоз та інші хвороби, небезпечні для людей і тварин. Існує також реальна загроза занесення з за кордону

збудників особливо небезпечних хвороб тварин, наприклад ящуру. Тому, необхідне проведення комплексного дослідження державного регулювання проведення протиепізоотичних заходів, механізму компенсації наслідків спалаху інфекційних хвороб, а також

Жуковський М. О.

компенсація власникам тварин у разі їх знищення.

Проблемами державного регулювання в галузі ветеринарної медицини, ефективності протиепізоотичних заходів, пошуком дієвих шляхів ліквідації спалахів інфекційних хвороб тварин займались наступні вчені: В. Величко, П. Вербицький, В. Власов, О. Гаврилук, В. Довгань, Ю. Косенко, В. Недосеков, П. Музика, А. Ображей та інші.

Недостатньо дослідженими залишаються питання державного регулювання ефективності та фінансування протиепізоотичних заходів, а головне, не розроблено альтернативних механізмів фінансування збитків отриманих власниками тварин у разі знищення поголів'я. Залишаються гострими питання відшкодування втрат від знищення тварин власникам.

Мета дослідження – проаналізувати механізм фінансування і результативність протиепізоотичних заходів в Україні та систему державного і недержавного фінансування проведення протиепізоотичних заходів, відшкодування власникам тварин наслідків епізоотій у країнах Європейського Союзу. Запропонувати зміни до системи фінансування протиепізоотичних заходів і

відшкодування втрат власникам тварин для забезпечення епізоотичного благополуччя України.

Результати дослідження та їх обговорення. Заходи щодо профілактики, локалізації, ліквідації хвороб тварин, лабораторно-діагностичні дослідження, створення необхідного резерву біологічних, дезінфікуючих препаратів та інше, здійснюються за рахунок коштів Державного бюджету України [2].

Фінансування протиепізоотичних заходів здійснюється як у вигляді прямого фінансування, так і шляхом централізованого постачання ветеринарних та імунобіологічних препаратів. Розпорядником коштів державного бюджету є Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів.

Відповідно до розпорядження Кабінету міністрів України від 6 квітня 2016 р. № 260-р «Питання Державної служби з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів» [8] Держпродспоживслужба офіційно розпочала роботу і приступила до виконання своїх функцій.

Для повноцінного проведення протиепізоотичних заходів в Україні потрібні три складові – висококваліфіковані спеціалісти ветеринарної медицини, законодавча

Жуковський М. О.

база і належне фінансування. Слід зауважити, що останніми роками недофінансування протиєпізоотичних заходів було систематичним, що не давало змоги компетентному органу виконувати свої функції в рамках плану протиєпізоотичних заходів і, як наслідок, ми отримали напружену епізоотичну ситуацію в країні по деяким хворобам. Частина з них з'явилась в нас вперше, але досить швидко поширилась на всю територію країни (африканська чума свиней), інша частина це давно відомі нам хвороби, але за низького рівня фінансування протиєпізоотичних заходів збільшилась кількість спалахів цих хвороб.

Так, у 2013 р. на протиєпізоотичні заходи та участь в Міжнародному епізоотичному бюро було виділено 80,830 млн грн (31,7% потреби), у 2014 р. – 48,730 млн грн (16,8%), у 2015 р. – 90,039 млн грн (22,3%). Критичним став 2016 рік, фінансування становило всього 52,86 млн грн. «Для порівняння: така невелика країна, як Македонія у 2016 році витратила чотири мільйони євро лише на боротьбу з нодулярним дерматитом. Можете порівняти масштаб фінансування. Зрозуміло, що без наявності ефективної вакцинації боротися із хворобами складно» - відзначив Володимир Лапа, голова Держпродспоживслужби [4].

Поступово ситуація починає поліпшуватись, так у 2017 році фінансування протиєпізоотичних заходів вже склало 113,65 млн грн (31,43% потреби). В поточному році для виконання плану протиєпізоотичних заходів з профілактики основних інфекційних і паразитарних хвороб тварин в Україні виділено 687,195 млн грн. [6], рекордна сума для нашої країни. На діагностичні дослідження передбачено 119,05 млн грн, в тому числі діагностика туберкульозу, бруцельозу та сапу; на лікувально-профілактичні заходи спрямовано 537,28 млн грн (сибірка, КЧС, хв. Ньюкасла), парантеральну імунізацію домашніх тварин та пероральну імунізацію диких м'ясоїдних тварин проти сказу. Передбачено створення резервного фонду вакцин проти ящуру та заразного вузликового дерматиту ВРХ, відповідно 500 тис. доз і 150 тис. доз. Ще 22,1 млн грн будуть використані на придбання дезінфікуючих та інсекто-акарицидних засобів.

Позитивні зрушення в питаннях фінансування протиєпізоотичних заходів суттєві, але аналіз даних щодо співвідношення бюджетних витрат на здійснення протиєпізоотичних заходів із вартістю української продукції тваринництва в ринкових цінах за період 2013-2016 роки включно

Жуковський М. О.

свідчить, що обсяг фінансування склав усього 0,06%. Для порівняння слід зауважити, що відповідний показник в Євросоюзі становить 0,74%, в Австралії – 0,74%, у Канаді – 0,37%, Ісландії – 1,66%, Ізраїлі – 0,66%, Японії – 0,45%, Республіці Корея – 0,44%, Мексиці – 0,48%, Норвегії – 1,97%, Новій Зеландії – 1,12%, Туреччині – 0,18%, США – 0,86% [3].

Тому, на нашу думку, треба шукати альтернативні джерела для збільшення фінансування поточних та оперативних протиепізоотичних заходів і для компенсації власникам за знищених тварин. Доцільним буде поглянути на досвід країн ЄС, де започаткування перших виплат за знищених тварин повертає нас в далекий 1711 рік, коли в Європі був спалах чуми ВРХ, а вже у 1765 році було створено перше страхове товариство на державній основі, що займалося страхуванням тварин. Відповідно, трьохсотлітній досвід фінансування протиепізоотичних заходів і сплати компенсацій призвів до формування дієвої системи. [5]

Наприклад, в ЄС фонд фінансування протиепізоотичних заходів від десяти найбільш поширених хвороб тварин і птиці у 2015 році склав 147,317 млн євро, у 2016 р. – 156,523 млн євро, а у 2017 р. – 149,790 млн євро. Можемо порівняти ситуацію з

фінансуванням в Україні, де у 2017 було виділено всього близько 3,5 млн євро на всі протиепізоотичні заходи в цілому.

У Польщі, свого часу, власники господарств не зовсім правильно рахували витрати на вирощування свиней. Звичайно, основним показником витрат є вартість кормів, які складають у собівартості понад 75%. При цьому кошти на «ветеринарні витрати» знаходяться лише на рівні 4%. І як показує практика, власники при оптимізації витрат часто намагались урізати фінансування ветеринарних заходів (профілактику інфекційних хвороб, дезінфекцію тощо) [1]. При цьому «так звана економія» часто призводила до спалахів інфекційних хвороб та падежу тварин, що призводило до значно більших збитків ніж зекономлені пару відсотків на утримання свиней. Тому останні десять років в Польщі популярна наступна концепція: досягти вищої ефективності свинарства за рахунок збереження здоров'я тварини. Тобто самі власники тварин знайшли резерви для збільшення фінансування ветеринарних заходів, дотримання на тваринницькій фермі усіх правил біологічної безпеки, розширили список інфекційних хвороб проти яких проводиться профілактичне щеплення і все це без зниження

Жуковський М. О.

рентабельності. Дійсно, правду кажуть: було б бажання, а можливості завжди знайдуться.

У Німеччині та Нідерландах існує декілька джерел фінансування протиепізоотичних заходів та компенсацій при епізоотіях:

1. фінансування за рахунок бюджету Європейського Союзу;
2. фінансування за рахунок коштів державного бюджету;
3. спільні фонди державно-приватного фінансування законодавчо закріплені;
4. фонди обов'язкового страхування;
5. фонди добровільного страхування;
6. схеми, що не закріплені законодавчо;
7. різні добровільні фонди.

Зрозуміло, що фінансування з боку ЄС та державного бюджету буде присутнє в будь-якому випадку, але майже всі власники тварин користуються фондами державно-приватного фінансування. Наразі у Німеччині та Нідерландах в усіх землях створені протиепізоотичні каси, правовий механізм функціонування яких прописаний в Законі «Про здоров'я тварин». Передбачено відшкодування в наступних випадках:

- 1) втрати тварин через епізоотії, коли є офіційний припис щодо

примусового забою або знищення тварин;

- 2) падіж тварин під час епізоотій;
- 3) витрати пов'язані з примусовим забоєм та утилізацією трупів, туш;
- 4) втрати тварин під час проведення протиепізоотичних заходів, таких як вакцинації, відбір проб, додаткові дослідження, а також аборти внаслідок проведення вище зазначених заходів.

Протиепізоотична каса – це суспільна державна установа, яка бере на себе відшкодування власникам тварин, збір членських внесків та фінансування протиепізоотичних заходів. Наприклад, у Нижній Саксонії членами протиепізоотичної каси є близько 105 тис власників тварин. Керівництво протиепізоотичною касою здійснюється наступним чином:

- 1) Адміністративна рада, до складу якої входять представники сільського господарства, представники міністерства, представники районного зібрання землі.
- 2) Президія, до складу якої входять представники сільського господарства, представники Міністерства, керівник.
- 3) Керівництво: керівник (ветеринарний лікар), заступник керівника (ветеринарний лікар).
- 4) Адміністрація: ветеринарні лікар (дві особи), юристи (дві особи),

Жуковський М. О.

співробітники адміністрації (23 особи).

За рахунок протиепізоотичних кас фінансуються наступні заходи:

- відшкодування за тварин, що загинули або були вимушено забиті;
- сплата витрат, що пов'язані з вимушеним забоєм, очищенням та дезінфекцією;
- дотації за втрату тварин за певних епізоотій;
- дотації на вакцини, вакцинації, відбір проб, діагностику;
- вушні бірки та ідентифікацію тварин;
- 60 % витрат, що пов'язані з утилізацією туш;
- логістика у випадку кризового менеджменту та примусового забою;
- банки вакцин ;
- додаткові дослідження;

Також, до повноважень протиепізоотичної каси входить програма моніторингу (відбір проб та дослідження) таких інфекційних хвороб як класична чума свиней, африканська чума свиней, хвороба Ауєскі, лейкоз, бруцельоз, пташиний грип.

Від власників тварин, що користуються послугами таких установ, потрібно виконання наступних вимог:

1. достовірною інформацією про кількість тварин;

2. правильна та своєчасна сплата внесків;

3. суворе дотримання вимог законодавства, у разі значних порушень законодавства і вимог вони втрачають право на компенсацію, якщо незначне порушення – часткова компенсація.

Власники тварин повинні один раз на рік сплачувати внески в залежності від виду тварин. Дана сума буде різною і залежить від країни та регіону, але слід зазначити, що протягом останніх років сума внесків завдяки стабільній епізоотичній ситуації постійно зменшується. В середньому внески такі: ВРХ 5,50; свиня 0,80; вівця, коза 1,10; кінь 2,50; птиця: бройлер на відгодівлі 0,03, курка-несучка 0,045, індик 0,35, індичка 0,09, індиченя 0,03, качка 0,09, гуска 0,2 €.

Висновки і перспективи. За три останні роки фінансування протиепізоотичних заходів в Україні було збільшено майже в 10 раз. Це свідчить про те, що у країні є розуміння проблеми та потенційних загроз від недофінансування заходів з боротьби з захворюванням тварин. Держпродспоживслужба поступово переймає досвід інших країн. Так, поширення епізоотій створило потребу у висококваліфікованих фахівцях, які вміють їх ліквідовувати і в планах служби залучати

Жуковський М. О.

ліцензованих лікарів, шляхом укладання договорів з ними, до протиепізоотичних кампаній на платній основі.

Набув чинності наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 12.04.2017 № 207 «Про затвердження форми Акта про вилучення сільськогосподарських тварин з метою їх знищення або забою при ліквідації особливо небезпечних (карантинних) хвороб» [7], відповідно якого розмір компенсації за знищених тварин визначається органами місцевого самоврядування на основі комісійних актів про вилучення тварин, які склалися у довільній формі, враховуючи середню ціну на худобу або птицю, що склалася в регіоні.

Але всі ці зміни лише початок переходу до дієвої і ефективної

Список використаних джерел

1. Досвід Польщі у боротьбі із респіраторними хворобами та африканською чумою свиней / Журнал «Агроеліта» Від 21.04.2017 р. URL:

<http://agroprod.biz/2017/04/21/dosvid-polschi-u-borotbi-iz-respiratornymy-hvorobamy-ta-afrykanskoju-chumoyu-svynej/>

2. Закон України про ветеринарну медицину, редакція від 10.04.2015 – URL:

<http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2498-12>

системи фінансування протиепізоотичних заходів, тому, досвід європейських країн, зокрема Німеччини, та Нідерландів є досить дієвою альтернативою, де фінансове навантаження рівномірно розподіляється між державою та власниками тварин, що забезпечує більш якісне і у повному обсязі виконання протиепізоотичних заходів. Також, слід звернути увагу на підхід польських колег, що змусить тваринницькі комплекси, великі господарства за рахунок власних резервів збільшити видатки на ветеринарні заходи. Сплачуючи навіть незначні внески за тварину, власники будуть більш прискіпливо відноситись до обов'язкових протиепізоотичних заходів та контролювати повноту їх виконання, а не сприймати їх як нікому непотрібну формальність.

3. За два роки фінансування протиепізоотичних заходів в Україні може бути збільшено в 10 разів / Урядовий портал від 10 жовтня 2017 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/news/250335092>

4. Збільшення фінансування протиепізоотичних заходів дозволить Держпродспоживслужбі закрити найбільш критичні проблеми, - В.Лапа / Офіційний сайт Держпродспоживслужби від 01.02.2017. URL:

<http://www.consumer.gov.ua/News/1814/ZbilshennyafinansuvannyaprotiepizotichnikhzhakhodivdozvolitDerzhprod>

Жуковський М. О.

[spozhivsluzhbi zakriti naybilsh kritich ni problemi, - V-Lapa](#)

5. Др. Урсула Гердес. Система протиєпізоотичних кас. / Німецько-український агрополітичний діалог від 11.11.2015 URL: http://apd-ukraine.de/images/201511.11_Besuch_Delegation_Ukraine_2015_11_Tierseuchenkasse_UA.pdf

6. Інтерв'ю першого заступника Голови Держпродспоживслужби Андрія Жука Всеукраїнській газеті «Здоров'я тварин і ліки», №4, квітень 2018 року / Урядовий портал від 12 квітня 2018 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/news/intervyu-pershogo-zastupnika-golovi-derzhprodspozhivsluzhbi-andriya-zhukavseukrayinskij-gazeti-zdorovya-tvarin-i-lik-4-kviten-2018-roku>

7. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 12.04.2017 № 207 «Про затвердження форми Акта про вилучення сільськогосподарських тварин з метою їх знищення або забою при ліквідації особливо небезпечних (карантинних) хвороб». URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0584-17>

8. Розпорядження Кабінету міністрів України від 6 квітня 2016 р. № 260-р «Питання Державної служби з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів». URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/260-2016-%D1%80>

References

1. Dosvid Polshchi u borotbi iz respiratornymy khvorobamy ta afrykanskoïu chumoiu svynei / Zhurnal «Ahroelita» Vid 21.04.2017 r. - URL:

<http://agroprod.biz/2017/04/21/dosvid-polschi-u-borotbi-iz-respiratornymy-hvorobamy-ta-afrykanskoïu-chumoiu-svynej/>

2. Zakon Ukrainy pro veterynarnu medytsynu, redaktsiia vid 10.04.2015 – URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2498-12>

3. Za dva roky finansuvannia protyepizootychnykh zakhodiv v Ukraini mozhe buty zbilsheno v 10 raziv / Uriadovyi portal vid 10 zhovtnia 2017 roku. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/news/250335092>

4. Zbilshennia finansuvannia protyepizootychnykh zakhodiv dozvolit Derzhprodspozhyvsluzhbi zakryty naibilsh krytychni problemy, - V.Lapa / Ofitsiinyi sait Derzhprodspozhyvsluzhby vid 01.02.2017. URL: http://www.consumer.gov.ua/News/1814/Zbilshennya_f finansuvannya_protiepi_zootychnykh_zakhodiv_dozvolit_Derzhprodspozhivsluzhbi_zakriti_naybilsh_kritich_ni_problemi, - V-Lapa

5. Dr. Ursula Herdes. Systema protyepizootychnykh kas. / Nimetsko-ukrainskyi ahropolitychnyi dialoh vid 11.11.2015 URL: http://apd-ukraine.de/images/201511.11_Besuch_Delegation_Ukraine_2015_11_Tierseuchenkasse_UA.pdf

6. Interviu pershoho zastupnyka Holovy Derzhprodspozhyvsluzhby Andriia Zhuka Vseukrainskii hazeti «Zdorov'ia tvaryn i liky», №4, kviten 2018 roku / Uriadovyi portal vid 12 kvitnia 2018 roku. URL: <https://www.kmu.gov.ua/ua/news/intervyu-pershogo-zastupnika-golovi-derzhprodspozhivsluzhbi-andriya-zhuka->

Жуковський М. О.

vseukrayinskij-gazeti-zdorovya-tvarin-i-lik-4-kviten-2018-roku

7. Nakaz Ministerstva aharno polityky ta prodovolstva Ukrainy vid 12.04.2017 № 207 «Pro zatverdzhennia formy Akta pro vyluchennia silskohospodarskykh tvaryn z metoiu yikh znyshchennia abo zaboiu pry likvidatsii osoblyvo nebezpechnykh (karantynnykh) khvorob». URL:

ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В СТРАНАХ ЕС. ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ УКРАИНЫ

М. О. Жуковский

Анотация. В статье проанализирован механизм финансирования и результативность противоэпизоотических мероприятий в Украине за последние пять лет и система государственного и негосударственного финансирования проведения противоэпизоотических мероприятий, возмещение владельцам животных последствий эпизоотий в странах Европейского Союза.

За три последних года финансирование противоэпизоотических мероприятий в Украине было увеличено почти в 10 раз. Это свидетельствует о том, что в стране есть понимание проблемы и потенциальных угроз от недофинансирования мероприятий по борьбе с заболеванием животных. Но анализ данных о соотношении бюджетных расходов на осуществление противоэпизоотических мероприятий по стоимости украинской продукции животноводства в рыночных ценах свидетельствует, что объем

<http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z058-4-17>

8. Rozporiadzhennia Kabinetu ministriv Ukrainy vid 6 kvitnia 2016 r. № 260-r «Pytannia Derzhavnoi sluzhby z pytan bezpechnosti kharchovykh produktiv ta zakhystu spozhyvachiv». URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/260-2016-%D1%80>

финансирования составил всего 0,06%, в странах ЕС этот показатель в среднем 0,74%.

Предложены изменения в систему финансирования противоэпизоотических мероприятий и ущерба владельцам животных для обеспечения эпизоотического благополучия Украины, учтен опыт европейских стран, в частности Германии, Польши и Нидерландов, где финансовая нагрузка равномерно распределяется между государством и владельцами животных, что обеспечивает более качественное и в полном объеме выполнение противоэпизоотических мероприятий.

Ключевые слова: противоэпизоотические мероприятия, эпизоотии, компенсация, финансирование

FINANCING OF ANTIEPIZOOTIC MEASURES IN THE EU COUNTRIES. OPPORTUNITIES FOR UKRAINE M. O. Zhukovskyi

Abstract. The article analyzes the mechanism of financing and effectiveness of antiepzootic measures in Ukraine over the last five years and the system of

Жуковський М. О.

state and non-state financing of antiepidemiological measures, compensation to animal owners of the consequences of epidemiological diseases in the countries of the European Union.

Over the last three years, funding anti-epidemiological measures in Ukraine has been increased almost 10 times. This indicates that the country has an understanding of the problem and potential threats from underfinancing of animal disease control measures. But analysis of the data on the ratio of budget expenditures to the implementation of antiepidemiological measures with the cost of Ukrainian livestock products at market prices indicates that the amount of financing was only 0.06%, in the EU countries this figure is on average 0.74%.

Proposed changes to the system of financing antiepidemiological measures and compensation of losses to animal owners to ensure the epidemiological well-being of Ukraine, taking into account the experience of European countries, in particular Germany, Poland and the Netherlands, where the financial burden is evenly distributed between the state and the owners of animals, which ensures a more qualitative and full implementation of antiepidemiological measures.

Keywords: *anti-epidemiological measures, epidemiological diseases, compensation, funding*

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕПІЗООТІІ СКАЗУ В ЧЕРНІГІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ НА ОСНОВІ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ

М. О. ГОЛІК, головний спеціаліст

Ріпкинське районне управління Головного управління

Держпродспоживслужби в Чернігівській області

E-mail: nikolaygolik03@gmail.com

І. М. ПОЛУПАН, кандидат ветеринарних наук, старший науковий
співробітник

*Державний науково-дослідний інститут лабораторної діагностики і
ветеринарно-санітарної експертизи*

E-mail: vetmedic@ukr.net

В. В. НЕДОСЄКОВ, доктор ветеринарних наук, професор

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: nedosekov1@rambler.ru

<https://doi.org/10.31548/dopovid2018.06.025>

Анотація.

Актуальність.

Характеристика епізоотичної ситуації зі сказу на сучасному етапі повинна базуватися на використанні геоінформаційних систем, що дасть змогу здійснювати не тільки аналіз ситуації, а й формувати припущення / прогнози розвитку епізоотичного процесу та корегувати використання засобів специфічної профілактики сказу.

Мета. Визначити географічні тенденції та зміни видової структури епізоотії сказу в Чернігівській області в 2017 році порівняно з попереднім роком.

Методи.— Проаналізовано дані щодо випадків сказу, що були діагностовано Чернігівською державною регіональною лабораторією ветеринарної медицини в 2012-2017 рр. Були застосовані описові методи просторової статистики: еліпси стандартних відхилень, оцінка

щільності ядра. Для перевірки пропорцій випадків сказу серед котів, собак і лисиць в 2016 та 2017 роках використовувався двостадійний з-тест для двох пропорцій.

Результати. У 2017 році в Чернігівській області було зареєстровано 72 випадки захворювання тварин на сказ, що на 39 випадків менше, ніж у 2016 році. Як і в попередні роки, переважали випадки сказу серед собак і котів. Координати випадків сказу в 2017 році поширювалися на північ і схід області. Оцінка щільності ядра визначила гарячі точки випадків сказу в центральних і східних районах.

Висновки. У 2017 році порівняно з попереднім роком абсолютна кількість випадків сказу знизилася у Чернігівській області. Центральний та західний райони демонстрували стаціонарність прояву сказу, а нові вогнища з'явилися у східних районах.

Голік М. О., Полупан І. М., Недосєков В. В.

Епізоотична ситуація характеризувалася незмінно високим антропоургічним проявом захворювання за рахунок

переважання у видовій структурі випадків серед собак і котів.

Ключові слова: сказ, епізоотія, просторово-часовий аналіз, Чернігівська область

Актуальність та постановка проблеми. Сказ – особливо небезпечне спільне для теплокровних тварин і людини захворювання, яке займає особливо важливе місце в інфекційній патології.

В Україні, не дивлячись на значні фінансові витрати на пероральну імунізацію, на розроблені нормативні та методичні документи, досягти значних результатів у боротьбі зі сказом тварин не вдається. Нажаль, склалась надзвичайно негативна тенденція до збільшення в структурі захворюваності на сказ частки домашніх тварин. Наразі, Україна – єдина країна Європи, у якій більшість випадків захворювання на сказ приходить на домашніх тварин – собак та котів [1-6].

На основі результатів наших попередніх досліджень, в яких представлені результати просторово-часового аналізу епізоотії сказу за 2012-2016 рр. на території Чернігівської області [7], було розроблено короткостроковий прогноз на 2017-2021 рр. і зроблено ряд припущень щодо розвитку епізоотичної ситуації з цього захворювання в Чернігівській області в 2017 році:

- подальша стаціонарність сказу переважно в центральних, західних і південно-західних районах області: в Чернігівському, Куликівському, Борзнянському, Носівському, Козелецькому і Бобровицькому районах;

- можливе збільшення кількості випадків сказу на крайньому південному сході області по периметру та на території Варвинського району;

- високий антропоургічний прояв інфекції за рахунок значної частки захворюваності на сказ собак і котів.

Мета роботи. Визначити географічні і видові тенденції прояву епізоотії сказу на території Чернігівської області в 2017 році порівняно із попереднім роком.

Матеріали і методи. В роботі досліджені й проаналізовані експертизи лабораторних досліджень Чернігівської державної регіональної лабораторії ветеринарної медицини за 2012–2017 рр.

Інформаційна база даних була створена в форматі Microsoft Office Excel 2010. До бази увійшли записи про лабораторно встановлені спалахи сказу на території Чернігівської області в 2012–2017 рр. Кожен запис

Голік М. О., Полупан І. М., Недосєков В. В.

уміщував наступну інформацію: назва району, назва населеного пункту, вид тварини, географічні координати центроїду населеного пункту, до якого був географічно прив'язаний кожен випадок сказу.

Розраховано описову статистику спалахів сказу тварин у 2017 році, наведені порівняння із попередніми роками. Для визначення того, чи є значимі зміни видової структури захворюваності на сказ в 2017 році порівняно з попереднім роком застосували двосторонній z-тест для двох пропорцій. Порівняли пропорції випадків сказу в 2017 році із 2016 роком для видів тварин, які вносять найбільший відсоток у загальну захворюваність: котів, собак і лисиць. Розрахунки проводили в середовищі R (<https://www.r-project.org/>), застосована функція `prop.test()` із аргументами `alternative = "two.sided"`, `conf. level = 0.95`.

Просторовий аналіз спалахів здійснювали в програмному забезпеченні ESRI ArcGIS 10.3.

Еліпси стандартних відхилень побудовані для порівняння центральної тенденції, дисперсії випадків і просторових трендів

епізоотії сказу в 2017 році порівняно із попереднім. Еліпси розраховані розміром в одне стандартне відхилення, з урахуванням ваги кожної локації.

Для визначення зон найбільшої концентрації випадків сказу на території Чернігівської області в 2017 році застосовано метод ядерної оцінки щільності (*kernel density estimation*) [8]. Важливим параметром методу являється радіус пошуку (*search radius*), який розраховано за Fotheringham et al. (2000) [9]. На мапі були виділені верхні 25 %, 10 % і 5 % значень щільності згідно Nelson and Boots (2008) [10].

Результати досліджень та їх обговорення. У 2017 році на території Чернігівської області лабораторно виявлені випадки сказу в 72-х тварин, що на 39 випадків менше, ніж в 2016 році (111 випадків). Як і в попередні роки переважають повідомлення про захворювання домашніх тварин (Рис. 1).

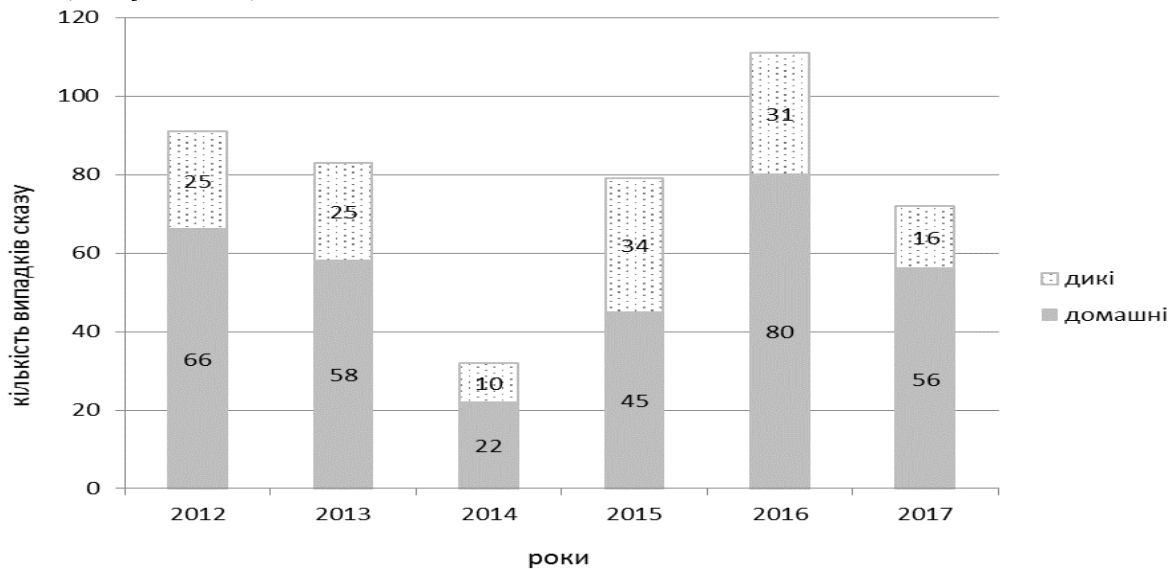


Рис. 1. Кількість випадків сказу серед домашніх і диких тварин в 2012-2017рр.

Помісячна динаміка кількості випадків сказу мала характерну епідемічну криву із піками в осінньо-зимовий період, як і в попередні

роки. На нашу думку, це пов'язано з екологією лисиць, які є основним резервуаром сказу в дикій природі (Рис. 2).

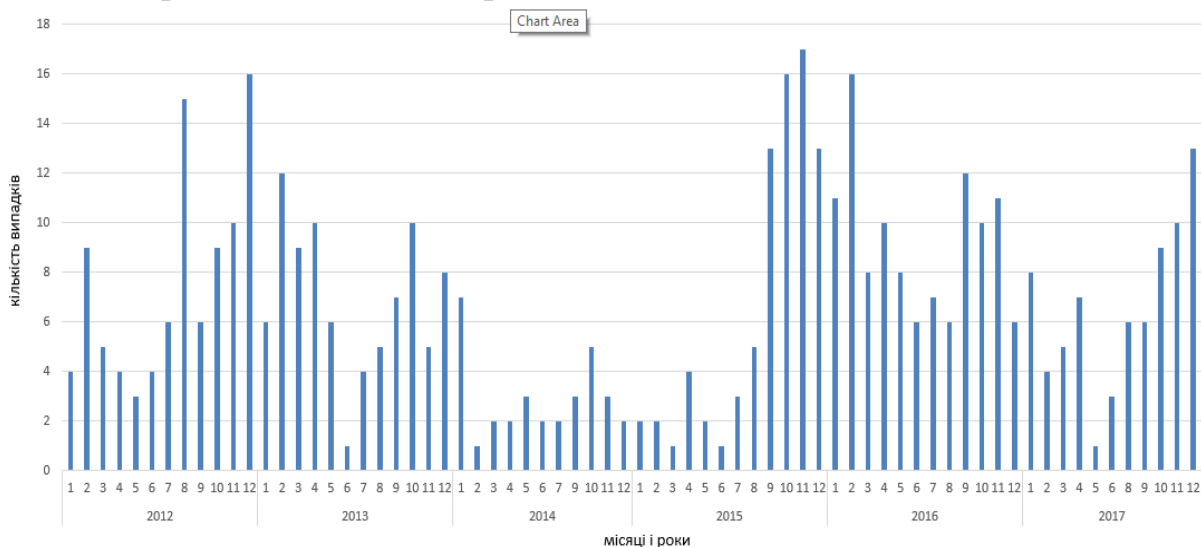


Рис. 2. Епізоотологічна крива випадків сказу 2012-2017 рр.

У порівнянні з 2016 роком видова структура повідомлень про випадки сказу не зазнала значимих змін (Табл. 1). Відсоток зареєстрованих випадків в 2016 і 2017 роках серед котів становить відповідно 42,3 і 44,4; собак 22,5 і

19,4; лисиць 21,6 і 16,7. Результати проведених Z-тестів для двох пропорцій не дозволили нам відхилити нульову гіпотезу про рівність пропорцій випадків сказу котів, собак, лисиць в 2017 році порівняно з 2016. Таким чином,

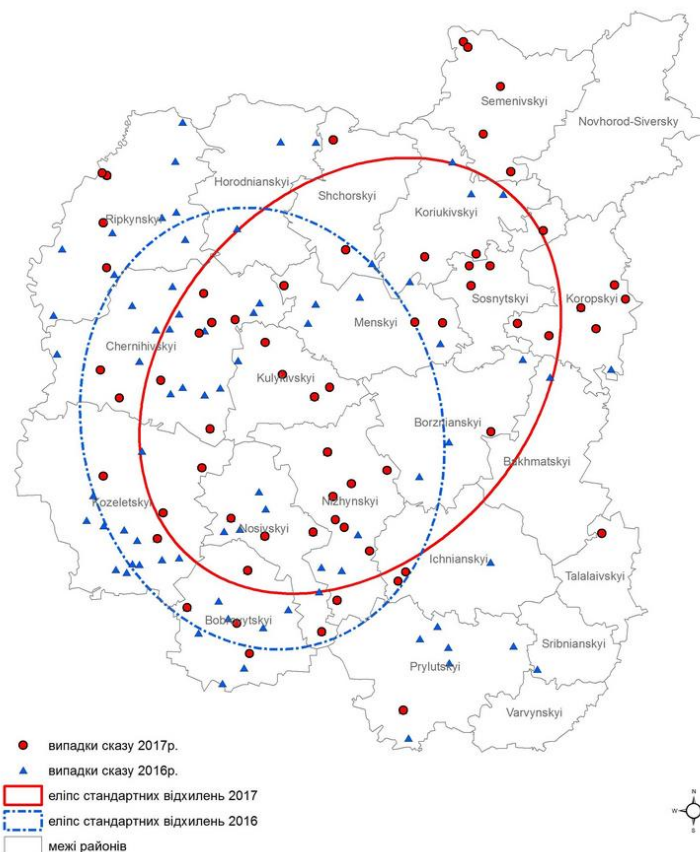
структура захворюваності антропургічний прояв захворювання
демонструє незмінно високий [11].

Таблиця 1. Видова структура захворюваності на сказ в 2016-2017 рр.

Вид	2016		2017	
	випадків	%	випадків	%
борсук	1	0,9	0	0,0
вовк	1	0,9	1	1,4
єнотовидний собака	4	3,6	2	2,8
рись	1	0,9	1	1,4
лисиця	24	21,6	12	16,7
ВРХ	5	4,5	6	8,3
ДРХ	3	2,7	2	2,8
кінь	0	0,0	2	2,8
кіт	47	42,3	32	44,4
собака	25	22,5	14	19,4

Порівняно із попереднім роком координати випадків сказу в середньому змістились північніше і східніше. Еліпс стандартних відхилень демонструє більшу дисперсію по осі північний-схід –

південний-захід в основному за рахунок збільшення випадків сказу в Семенівському, Сосницькому і Коропському районах (Рис. 3).


Рис. 3. Просторовий розподіл випадків сказу 2016 і 2017 рр.

Найбільше випадків сказу (10) в 2017 році було виявлено у Коропському районі, що значно більше ніж в попередні роки, коли тут повідомлялось про 2-3 випадки в рік. Однак, лише один із десяти випадків стосується захворювання лисиці, всі інші (9 випадків) виявлені в домашніх тварин. Зони найвищої щільності випадків сказу в 2017 році спостерігалися в центрі та сході області – на території

Чернігівського, Куликівського, Ніжинського, Сосницького і Коропського районів. В попередньому році такі зони розміщувались на заході і південному заході області, а на сході області кількість випадків та їхня щільність була значно нижча. Західні і центральні райони залишалися стаціонарно неблагополучними (Рис. 4).

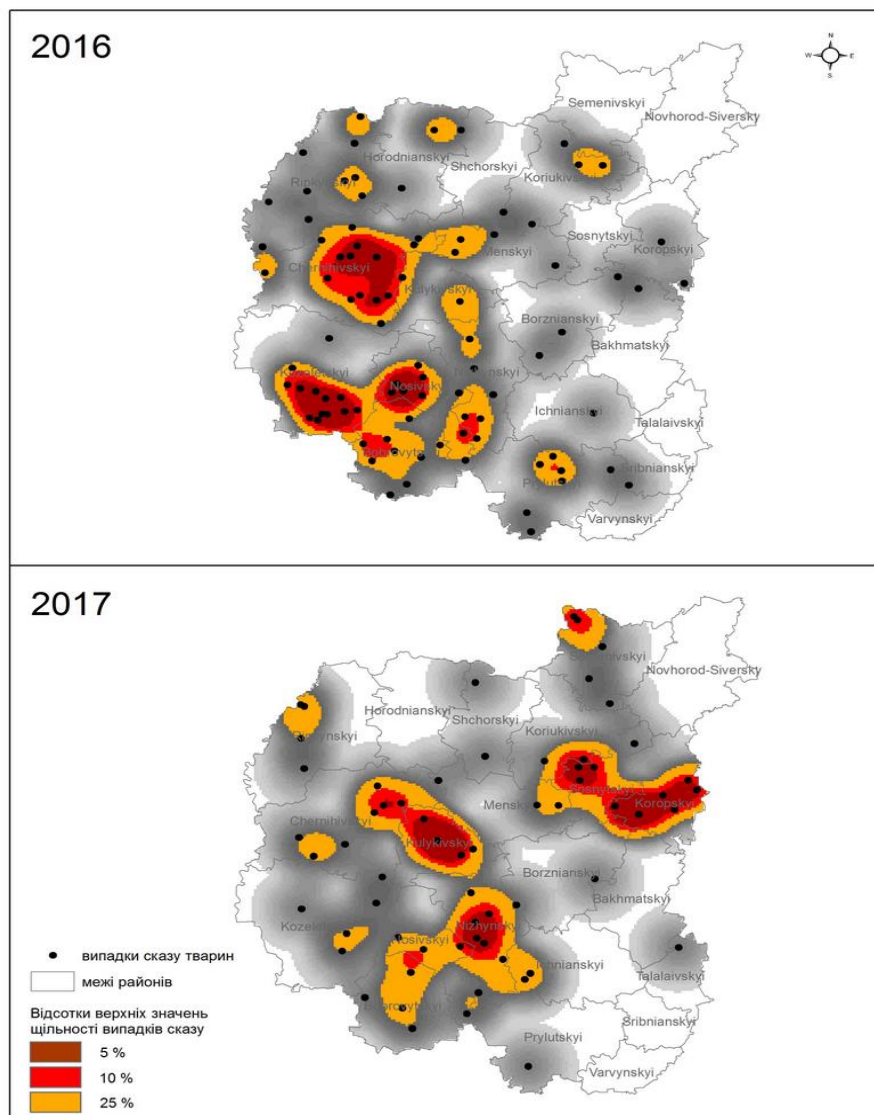


Рис. 4. Оцінка щільності випадків сказу в 2016 і 2017 рр.

Голік М. О., Полупан І. М., Недосєков В. В.

В нашій попередній роботі з аналізу епізоотичної ситуації зі сказу в 2012–2016 рр. на крайньому південному сході області, а саме по периметру Варвинського району, були виявлені кластери випадків

захворювання із часовим трендом «новий» – статистично значиме локальне збільшення захворюваності в останні місяці 2016 року порівняно із попередніми роками (Рис. 5) [7].

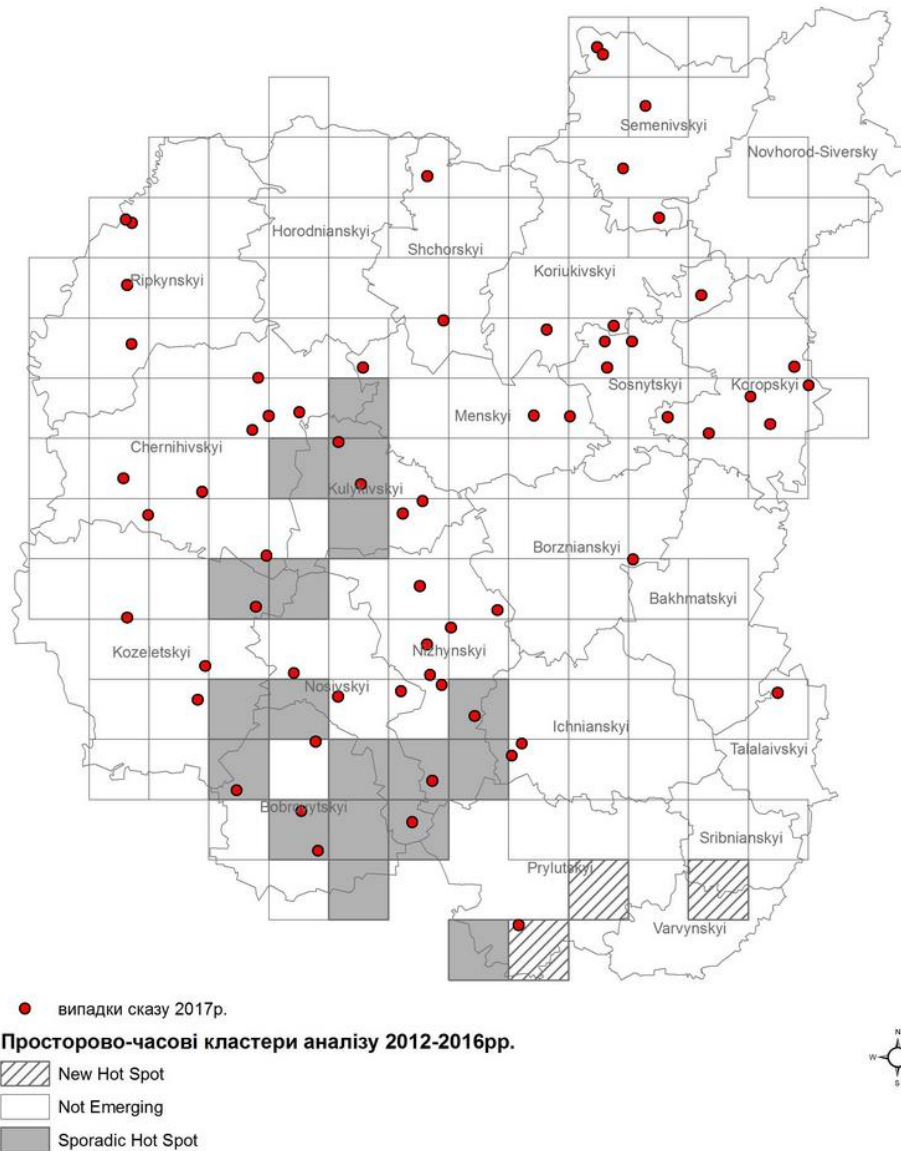


Рис. 5. Географічна локалізація випадків сказу в 2017 році відносно просторово-часових кластерів сказу в 2012-2016 рр.

У 2017 році збільшення захворюваності тварин на сказ на цій території не спостерігалось. Варвинський і сусідній Срібнянський райони були благополучними щодо сказу. У Прилуцькому районі

діагностовано лише один випадок сказу – у kota в с. Яблунівка, який знаходиться у межах кластеру із попереднього аналізу.

Отримані результати щодо аналізу епізоотичної ситуації зі сказу

Голік М. О., Полупан І. М., Недосєков В. В.

в 2017 році підтверджують достовірність створеного короткострокового прогнозу (2017-2021 рр.). Це свідчить, що обрані параметри для оцінки епізоотичної ситуації зі сказу можуть бути основою для моделювання напруженості епізоотичної ситуації й розробки прогнозів його поширення.

Висновки та перспективи подальших досліджень:

1. У 2017 році спостерігається зменшення порівняно з попереднім роком абсолютної кількості випадків сказу в Чернігівській області із середнім просторовим перерозподілом на північний схід та з найвищою щільністю випадків в Сосницькому і Коропському районах.

2. Підтверджено в 2017 році прогноз щодо стаціонарності прояву

сказу в західних і центральних районах області з найвищою щільністю випадків у Чернігівському, Куликівському та Ніжинському районах.

3. Зберігається значний антропургічний прояв сказу за рахунок переважної більшості зареєстрованих випадків серед собак і котів.

4. Моніторинг епізоотичної ситуації зі сказу в Україні із впровадженням інструментів геоінформаційних систем створює можливості для виявлення стаціонарно-неблагополучних зони зі сказу та корегування заходів специфічної профілактики сказу для підвищення їхньої ефективності.

Список використаних джерел

1. Ачілов В. Г. Недосєков В. В. Характеристика епізоотичного процесу сказу в Хмельницькій області. Ветеринарна медицина України. 2013. № 6. С. 14-17.

2. Ткаченко О. А., Глебенюк В. В., Короленко Л. С. Епізоотичний моніторинг сказу в Дніпропетровській області. Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. 2014. Т. 2. № 1. С. 123-128.

3. Атамась В. Я., Пероцька Л. В., Масленікова С. І. Особливості епізоотології сказу тварин в південних областях України.

Аграрний вісник Причорномор'я. 2008. Вип. 42. С. 8–12.

4. Недосєков В. В., Гришок Л. П., Полупан І. М., Іванов М. Ю. Оздоровлення території України від сказу – невідкладні завдання науки і практики. Ветеринарна медицина України 2009. № 2. 12-15

5. Падалка О.В. Динаміка епізоотичного процесу та напруженість епізоотичної ситуації щодо сказу в різних регіонах України. Аграрний вісник Причорномор'я. 2003. Вип. 21. С. 46–53.

6. Голік М. О. Полупан І. М., Недосєков В. В. Аналіз епізоотичної ситуації зі сказу в Чернігівській

Голік М. О., Полупан І. М., Недосєков В. В.

області. Ветеринарна медицина України. 2015. № 5. С. 5–8.

7. Polupan I. Bezymennyi M., Golik M. [et al]. Spatial and temporal patterns of enzootic rabies on the territory of Chernihiv oblast of Ukraine Journal for Veterinary Medicine, Biotechnology and Biosafety. Vol. 3, Issue 2. 2017. P. 31–36.

8. Silverman, B. W. Density estimation for statistics and data analysis // Chapman & Hall/CRC. 1986. 176 p.

9. Fotheringham A. S., Brunson C., Charlton M. Quantitative geography: Perspectives on spatial data analysis. Sage Publications Ltd. 2000. 269 p.

10. Nelson T.A., Boots Barry Detecting spatial hot spots in landscape ecology. Ecography. 2008. Vol. 31. Iss. 5. P. 556-566.

11. Голік М., Недосєков В., Карловська К., Полупан І. Характеристика епізоотичної ситуації зі сказу в Україні Тваринництво України. 2015. №. 9. С. 26–31.

References

1. Achylov, V.H., & Nedosekov, V.V. (2013). Kharakterystyka epizootychnoho protsesu skazu u Khmel'nyts'kiy oblasti [Characteristics of epizootic process of rabies in the Khmelnytsky region]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy – Veterinary Medicine of Ukraine*, 6, 14-17 [in Ukrainian].

2. Tkachenko, O.A., Hlebenyuk, V.V., & Korolenko, L.S. (2014). Epizootychnyy monitorynh skazu v Dnipropetrovs'kiy oblasti [Epizootic monitoring of rabies in the Dnipropetrovsk region]. *Naukovo-tekhnichnyy byuleten' Naukovo-*

doslidnoho tsentru biobezpeky ta ekolohichnoho kontrolyu resursiv APK – Science and technology bulletin of SRC for biosafety and environmental control of agro-industrial complex, 2, 1, 123-128 [in Ukrainian].

3. Atamas, V.Ya., Perotskaya, L.V., Maslenikova, S.I. (2008). Osoblyvosti epizootolohiyi skazu tvaryn v pivdennykh oblastiakh Ukrayiny [Features of epizootology of rabies animals in the southern regions of Ukraine]. *Ahrarnyy visnyk Prychornomor'ya – Agrarian Bulletin of the Black Sea Region*, 42, 8-12 [in Ukrainian].

4. Nedosekov V., Grishok L., Polupan I., & Ivanov M (2009) Ozdorovlenyy territorii Ukrainy vid skazy – nevidkladne zavdannay nauki i praktyky [Sanation of the territory of Ukraine from rabies is an urgent task of science and practice]. *Veterinarna medycina Ukrainy* 2009. № 2. 12-15 [in Ukrainian].

5. Busol, V., Horzheyev, V., Postoy V., & Kozachenko, O. (2002). Epizootolohichnyy monitorynh. Skaz [Epizootological monitoring. Rabies]. *Veterynarna medytsyna Ukrainy – Veterinary Medicine of Ukraine*, 4, 8-11 [in Ukrainian].

6. Padalka, O.V. (2003). Dynamika epizootychnoho protsesu ta napruzhenist' epizootychnoyi sytuatsiyi shchodo skazu v riznykh rehionakh Ukrayiny [The dynamics of the epizootic process and the tension of the epizootic situation regarding rabies in different regions of Ukraine]. *Ahrarnyy visnyk Prychornomor'ya – Agrarian Bulletin of the Black Sea Region*, 21, 46-53 [in Ukrainian].

7. Golik, M. O., Polupan, I. M., Nedosekov, V. V. (2015). Analiz

Голік М. О., Полупан І. М., Недосеков В. В.

epizootychnoi situatsii zi skazu v Chernihivskii oblasti' [Analysis of the epizootic situation of rabies in the Chernihiv region] *Veterynarna medytsyna Ukrainy – Veterinary Medicine of Ukraine*, 5, 5-8 [in Ukrainian].

8. Polupan, I., Bezymennyi, M., Golik, M., Drozhzhe, Z., Nychyk, S., & Nedosekov, V. (2017). Spatial and temporal patterns of enzootic rabies on the territory of Chernihiv oblast of Ukraine. *Journal for veterinary medicine, biotechnology and biosafety*, 3, Iss. 2, 31-36.

9. Silverman, B. W. Density estimation for statistics and data analysis (1986). *Chapman & Hall/CRC*.

10. Fotheringham, A.S., Brunsdon, C., Charlton, M. (2000). Quantitative geography: Perspectives on spatial data analysis. *Sage Publications Ltd*.

11. Nelson, T.A., Boots, B. (2008). Detecting spatial hot spots in landscape ecology. *Ecography*, 31, Iss. 5, 556-566.

12. Golik, M.O., Karlovska, K.P., Nedosekov, V.V., & Polupan, I.M. (2015). Kharakterystyka epizootychnoyi situatsiyi zi skazu v Ukrayini [Characteristics of the epizootic situation for rabies in Ukraine]. *Tvarynnytstvo Ukrayiny – Stock raising of Ukraine*, 9, 16-19 [in Ukrainian].

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭПИЗООТИИ БЕШЕНСТВА В ЧЕРНИГОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА ОСНОВЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО АНАЛИЗА

Н. А. Голік, І. Н. Полупан,
В. В. Недосеков

Анотация. В статье представлены результаты мониторинга эпизоотии бешенства на территории Черниговской области в 2017 году. Материалы поданы в сравнительном аспекте относительно предыдущего года. Проверены предположения о развитии эпизоотической ситуации из предыдущего анализа за 2012-2016 гг. Эпизоотическая ситуация характеризуется неизменно высоким антропоургическим проявлением заболевания за счёт преобладания в видовой структуре случаев среди домашних собак и кошек. Западные и центральные районы области

остаются стационарно неблагополучными. Наблюдается рост количества случаев бешенства животных на северо-востоке области.

Ключевые слова: бешенство, эпизоотия, пространственно-временной анализ, Черниговская область

FORECASTING OF EPIZOOTIC OF RABIES IN THE CHERNIHIV OBLAST ON THE BASIS OF GEOINFORMATION ANALYSIS

M. Golik, I. Polupan, V. Nedosekov

Abstract. Here we report the results of monitoring the epizootic situation on rabies in Chernihiv oblast in 2017, analyze how it changed compared to the previous year. In 2017 there were 72 rabies cases in animals in Chernihiv oblast, it is 39 cases less than in 2016. As in previous years, the incidence of rabies cases in domestic dogs and cats prevails. Compared to

Голік М. О., Полупан І. М., Недосєков В. В.

2016, the main species proportions did not change significantly. The coordinates of rabies cases shifted on the average to the North and East. Kernel density estimation identified the hot spots of rabies cases in the central and eastern rayons. In the south there was no increase of incidence where in the end of 2016 the space-time cluster was detected. The epizooty in Chernihiv oblast is under significant anthropurgic impact as evidenced by the high proportion of disease among domestic dogs and cats.

Keywords: *rabies, epizooty, spatial and temporal analysis, Chernihiv oblast*

ХАРАКТЕРИСТИКА MEMОРІАЛЬНИХ СКВЕРІВ МІСТА БУЧА КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

О. М. БАГАЦЬКА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент кафедри
ландшафтної архітектури та фітодизайну

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: bagackaya_oksana@ukr.net

Ф. Ф. МАРКОВ, кандидат сільськогосподарських наук, старший викладач
кафедри таксації лісу та лісовпорядкування

Житомирський національний агроекологічний університет

E-mail: markovfedir1987@gmail.com

Т. В. ЛЕВЧЕНКО, студентка магістратури 1-го року навчання,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: levtat8@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.026>

Анотація: У статті надано результати дослідження сучасного стану меморіальних скверів м. Буча упродовж 2014-2016 рр. Наведено характеристику шести скверів меморіального функціонального спрямування. Всі сквери створені за останні 20 років в центральній частині міста біля житлових масивів і займають площу менше одного гектара кожний. Планувальна організація територій скверів різна з використанням різних прийомів планування. Досліджені сквери створені на території лісопаркової зони із збереженням існуючої рослинності, завдяки чому сформований напіввідкритий тип просторової структури. Встановлено, що серед типів посадок в скверах переважають масиви та солітери, трапляються рядові посадки дерев, живоплоти.

Проведено інвентаризацію насаджень на територіях меморіальних скверів м. Буча, під час якої обліковано 1641 рослина. Визначено, що тут зростають 19 видів дерев і кущів. Переважають листяні дерева, хвойні кущі відсутні зовсім. Найбільша кількість особин переважає у скверах ім. Л.М. Ревуцького, «Слави» та «Мирний атом». Найбільше видове різноманіття у скверах ім. Т.Г. Шевченка, «Слави» та «Мирний атом».

Запропоновані заходи щодо оптимізації стану благоустрою та озеленення на території досліджених скверів та покращення умов відпочинку в них.

Ключові слова: меморіальний сквер, декоративні насадження, планувальна структура, видова структура, елементи благоустрою, малі архітектурні форми

Актуальність. Міський сквер – важлива частина міста, адже в ньому

громадяни проводять значну частину свого часу, відпочивають із дітьми,

Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В.

друзями та просто насолоджуються красою природи. Сквери є найпростішою і водночас найбільш масово формою озеленення територій загального користування [1]. Зазвичай громадський сквер повинен бути добре облаштованим, гармоніювати з навколишнім оточенням та прилеглими закладами.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Об'єкти озеленення є невід'ємною складовою урбанізованих ландшафтів і основою екологічної структури міста. Особливе місце в системі озеленення малого міста посідають сквери. Саме тому стан насаджень та благоустрою на території скверів потребує комплексного вивчення для удосконалення системи озеленення населеного пункту та оптимізації зелених насаджень різного функціонального призначення. Сквер житлового району пом'якшує несприятливі фактори міського середовища, збагачує архітектурні ансамблі [2]. Вивченням стану деревних насаджень у скверах Київщини займалася Зібцева О. В. [3]; скверу ім. Т. Г. Шевченка в м. Умані – Марно-Куца Ю. С. [4]; меморіальні сквери м. Суми вивчали Мельник Т. І. та Батюк А. А. [5]; видовий склад та стан насаджень м. Хмельницького були об'єктом досліджень Дудина Р. Б. [6, 7]; дендрофлора скверів м. Мінська досліджена Жудриком Е. В. [8].

Мета: аналіз планувальної структури та стану декоративних насаджень на території меморіальних скверів м. Буча Київської області.

Об'єкт дослідження – шість меморіальних скверів м. Буча: ім. Л. М. Ревуцького, ім. М. О. Булгакова, «Слави», присвячений воїнам-афганцям, ім. Т. Г. Шевченка, «Мирний атом».

Методи досліджень: загальнонаукові (аналізу, досліду, спостереження, логічних побудов і висновків); флористичні (вивчення видового складу та структури насаджень); математико-статистичні (аналіз, оброблення та опрацювання матеріалів досліджень). Загальні відомості про об'єкти досліджень узяті із літературних джерел.

Буча – молоде європейське місто, яке стрімко розвивається, збільшується рівень забудови й населеності, а отже й озеленення міста. Історія міста Бучі пов'язана із життям багатьох відомих людей: М. І. Мурашка, М. О. Булгакова, Л. М. Ревуцького, Є. О. Патона. До об'єктів озеленення загального користування Бучі відноситься центральний парк, також велику увагу міська влада приділяє озелененню вулиць та створенню нових скверів. Загалом усі сквери мають невелику площу та розміщені в центральній частині міста, біля житлових масивів.

Сквери м. Буча призначені, головним чином, для транзитного

Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В.

руху пішоходів і їх короточасного відпочинку, а також використовуються для тривалого відпочинку та ігор жителями прилеглих мікрорайонів. У м. Буча шість скверів меморіального призначення, створених упродовж останніх 20 років (табл. 1). Третина території міста розташована в лісовій зоні. У насадженнях переважають сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), дуб звичайний (*Quercus robur* L.),

липа дрібнолиста (*Tilia cordata* Mill.), граб звичайний (*Carpinus betulus* L.) та береза повисла (*Bétula péndula* Roth.). Під час облаштування скверів значну увагу звертали на збереження рослин, які вже зростали на території, а також на рекреаційне навантаження територій. Загалом всі місця, де зараз існують сквери, були занедбаними територіями.

1. Загальна характеристика скверів м. Буча

Назва скверу	Площа, га	Рік заснування	Вулиці, з якими межує
«Мирний атом»	0,9	2003	Пушкінська та Чкалова
Сквер ім. М.О. Булгакова	0,8	2011	Інститутська і Вокзальна
Сквер ім. Т.Г. Шевченко	0,7	2010	Вокзальна
Сквер «Слави»	0,55	2000	Жовтнева та Горького
Сквер ім. Л.М. Ревуцького	0,54	2016	Ватутіна, Шевченка та Полтавська
Сквер, присвячений воїнам-афганцям	0,3	2005	Нове Шосе та Вокзальна

Сквер, присвячений воїнам-афганцям розташований на перехресті двох вулиць. Сквер має

трикутну форму (рис. 1а). Територію сплановано в регулярному прийомі з променевою композицією доріжок.

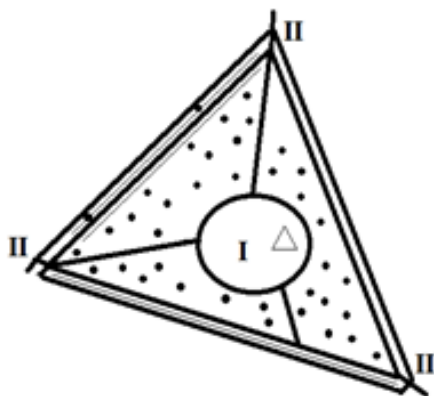


Рис. 1а. План-схема скверу, присвяченого воїнам-афганцям:

I – центральний майданчик,
II – входи до скверу



Рис. 1б. Пам'ятний знак на честь воїнів-афганців (фото автора, 2018 р.)

Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В.

У центрі скверу розташований пам'ятник, виготовлений у вигляді бойової машини БРДМ-2 на кам'яному п'єдесталі (рис. 1б).

На території скверу переважають дуб звичайний та липа дрібнолиста, інколи трапляється сосна звичайна; з боку вул. Вокзальна висаджений живопліт із бузини чорної (*Sambucus nigra* L.) заввишки 80 см, яка знаходиться в занедбаному стані. З боку вул. Нове Шосе висаджений бордюр зі спіреї японської '*Golden Princess*' (*Spiraea japonica* '*Golden Princess*') у модулях.

Нещодавно замінили старі, пошкоджені лави на нові

модернізовані. Доріжки викладені з тротуарної плитки. Газон перебуває в незадовільному стані, місцями повністю відсутній.

Сквер ім. Л.М. Ревуцького розташований у межах трьох вулиць, біля центральної дороги міста та житлових будинків. Ділянка має майже прямокутну форму й розташована в центральній частині міста. У м. Буча на честь цього відомого композитора названі вулиця, будинок творчості, а сам сквер збудований на місці садиби Ревуцьких. У центрі скверу облаштований майданчик із колонадою, у центрі якого – пам'ятний знак (рис. 2).



Рис. 2. Пам'ятний знак Л. М. Ревуцькому (фото автора, 2018 р.)

Планування скверу вирішено прийому з вільним розташуванням із застосуванням пейзажного усіх елементів (рис. 3).

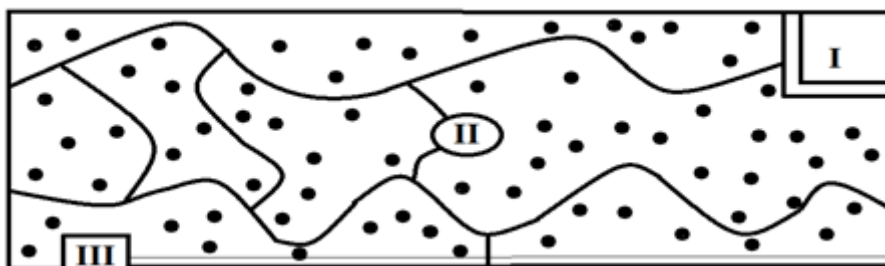


Рис. 3. План-схема скверу ім. Л. М. Ревуцького: I – житловий будинок, II – майданчик з пам'ятним знаком Л. М. Ревуцькому, III – зупинка громадського транспорту

Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В.

Сквер створений на основі природного насадження з сосни звичайної, дуба звичайного та липи дрібнолистої. Від центральної дороги територію скверу відділяє формований живопліт з барбарису Тунберга (*Berberis thunbergii* L.) заввишки 50 см; всі рослини в доглянутому стані.

Незважаючи на те, що сквер створений не так давно, існує ряд проблем: розбиті світильники, зламані смітники, протоптані стихійні доріжки, відзначається неоднорідність газонного покриття.

На майбутнє у сквері планується прокладання велодоріжки, а також будівництво музею Л. Ревуцького.

Сквер ім. М. О. Булгакова розташований у північній частині міста, на перехресті двох вулиць. Ділянка має неправильну форму, з усіх боків оточена приватними житловими будинками (рис. 4). Прийом планування території – ландшафтний з регулярним плануванням вхідної частини.

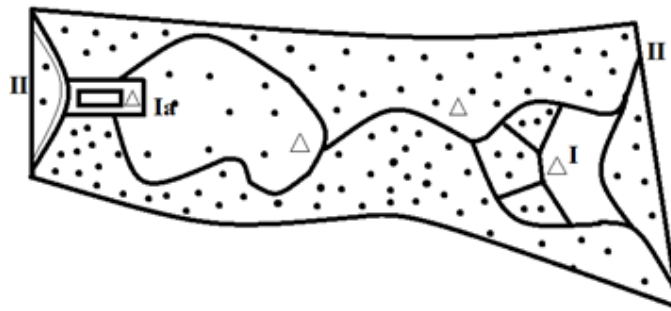


Рис. 4. План-схема скверу ім. М.О. Булгакова: I, Ia – майданчик з пам'ятними знаками, II – входи до скверу

Сквер збудований на місці садиби сім'ї Булгакових. У 2006 р. територія отримала статус історико-ландшафтного заповідника і з того часу почалися роботи з переобладнання її у сквер. Ділянка має два входи, біля яких встановлені

пам'ятні знаки на честь письменника (рис. 5). З одного боку, біля пам'ятника, викладена тротуарна плитка, з іншого влаштований майданчик із бетонних плит; доріжки вимощені асфальтом.



Рис. 5. Пам'ятні знаки на честь М.О. Булгакова (фото автора, 2018 р.)

Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В.

У насадженні переважають сосна звичайна, липа дрібнолиста, граб звичайний, дуб звичайний. Загалом усі рослини зрілого віку, проте більшість із них у доброму стані. Виявлено декілька дерев, що

потребують негайного видалення з причини аварійності.

Для підкреслення загадкової особистості М. Булгакова на території скверу встановлені скульптури, які потребують догляду (рис. 6).



Рис. 6. Скульптури розташовані у сквері (фото автора)

Водночас у сквері існує ряд проблем із елементами благоустрою: потребують заміни лави й огорожа. Газонне покриття у сквері перебуває в незадовільному стані і потребує часткової реконструкції.

Сквер ім. Т.Г. Шевченка розташований у центральній частині

міста; з двох боків межує з приватними житловими ділянками, а з іншого розташована школа-інтернат. Ділянка має прямокутну форму з регулярним прийомом планування (рис. 7).

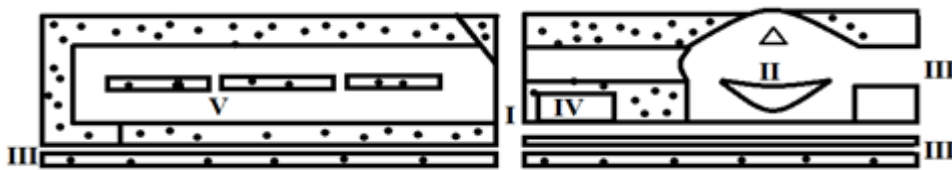


Рис. 7. План-схема скверу ім. Т.Г. Шевченка: I – головний вхід, II – майданчик із пам'ятним знаком, III – другорядні входи, IV – зупинка, V – зона тихого відпочинку

У сквері встановлено пам'ятний знак Кобзарю (рис. 8).



Рис. 8. Погруддя Т.Г. Шевченка (фото автора, 2018 р.)

Територія з осьовою побудовою композиції дорожньо-стежкової мережі, яка викладена тротуарною плиткою. Тут зростають сосна звичайна, дуб звичайний, береза повисла, граб звичайний, липа дрібнолиста. Під час створення скверу, поряд із пам'ятником, було висаджено великоміри ялини звичайної (*Picea abies* L.), також на території висаджено декілька кущів мигдалю трилопатевого (*Prunus triloba* Ehrh.) та самшиту вічнозеленого (*Buxus sempervirens* L.).

Біля пам'ятника Т. Шевченка створено клумбу, яка обрамлена бордюром із самшиту вічнозеленого.

Недоліками скверу є зруйнований бордюр, який огорожує рослини, окремі рослини

потребують видалення, оскільки знаходяться в аварійному стані та уражені хворобами. Також необхідно відновити газон після зими та будівельних робіт.

Сквер «Мирний атом» розташований у північно-східній частині міста, межує із приватними житловими будинками, стадіоном та заводом ЮТЕМ. Збудований на честь учасників ліквідації аварії на Чорнобильський АЕС. У центрі встановлений пам'ятний знак (рис. 9).



Рис. 9. Пам'ятний знак «Мирний атом» (фото автора, 2018 р.)

Композиція доріжок осьова і променева (рис. 10). Покриття доріжок виконане із бетонних плит,

які на даний час знаходяться в незадовільному стані.

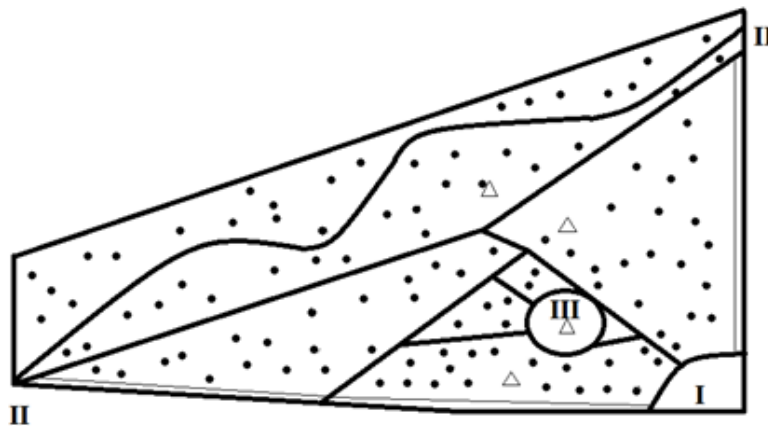


Рис. 10. План-схема скверу «Мирний атом»: I – головний вхід, II – другорядні входи, III – майданчик із пам'ятним знаком

На території зростають такі ж види рослин, що й у попередніх скверах. На честь 30-ї річниці аварії на ЧАЕС, з ініціативи міського голови, було висаджено рядову посадку із граба звичайного, а також – формований живопліт із барбариса Тунберга, заввишки 50 см. Навколо пам'ятного знаку створено формований живопліт із бузини чорної (50 см). Біля головного входу висаджені декілька екземплярів

горобини звичайної ф. повисла (*Sorbus aucuparia* 'Pendula'). Усі рослини в доброму стані.

Територія добре освітлюється. Газон у доброму стані, проте на ньому протоптані стежки: доцільно було б там прокласти доріжки. Існуючі скульптури після зими потребують миття. Встановлені нові, модернізовані лави. Біля пам'ятного знаку та в деяких частинах

Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В.

прокладена тротуарна плитка. Територією прокладена велодоріжка.

Сквер «Слави» знаходиться в південній частині міста. Ділянка має неправильну форму (рис. 11). Збудований на честь 55-річчя перемоги у Великій вітчизняній

війні. Сквер найстаріший у місті, йому 18 років, відповідно і стан його найбільш занедбаний. З усіх боків межує з Бучанським міським ринком. Під час будівництва даного скверу застосована осьова композиція доріжок.

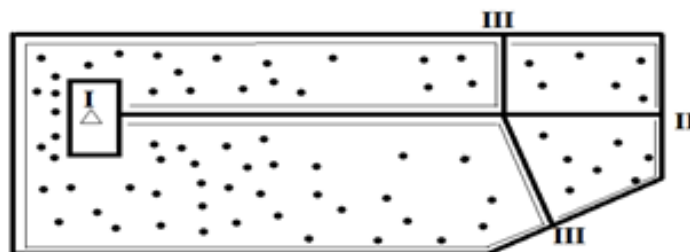


Рис. 11. План-схема скверу «Слави»: I – майданчик з пам'ятним знаком, II – головний вхід, III – другорядні входи

У кінці скверу встановлений пам'ятний знак на честь загиблих у Великій вітчизняній війні (рис. 12).



Рис. 12. Пам'ятний знак у сквері «Слави»

У насадженнях переважають липа дрібнолиста та береза повисла. Під час створенні скверу периметром була висаджена зелена стіна із граба звичайного, заввишки 2,5 м, але з часом вона втратила естетичний

вигляд. Також висаджено рядову посадку із кипарисовика Лавсона (*Chamaecyparis lawsoniana* L.) заввишки 1,1 м. Від вхідної частини і до пам'ятного знаку створено формований живопліт із бирючини

Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В.

звичайної (*Ligustrum vulgare* L.), який з одного боку потребує ремонту. За пам'ятним знаком висаджені екземпляри ялини колючої ф. сиза (*Picea pungens* 'Glauca'). Також по території трапляються солітери із спіреї Вангутта (*Spiraea* × *vanhouttei* L.) та ялівцю козацького (*Juniperus sabina* L.).

Особливу увагу необхідно приділити газону, який знаходиться в незадовільному стані та потребує

капітального ремонту. Багато дерев потребують термінового видалення, з причини аварійності; також трапляються рослини, уражені хворобами. Тротуарна плитка поруйнована.

Загалом рослини в скверах м. Буча перебувають у задовільному стані.

Асортимент деревних рослин, що зростають на територіях скверів, представлений у табл. 2.

2. Асортимент деревних рослин скверів м. Буча

№ з/п	Назва виду рослин	Назва скверу						Разом особин
		Сквер ім. Л.М. Ревуцького	Сквер ім. М.О. Булакова	Сквер ім. Т.Г. Шевченко	Сквер «Слави»	Сквер, присвячений воїнам-афганцям	«Мирний атом»	
1	<i>Acer platanoides</i> L.	7	12	-	-	-	-	19
2	<i>Berberis thunbergii</i> L.	320	-	-	-	-	180	500
3	<i>Betula pendula</i> Roth.	-	-	8	9	-	18	35
4	<i>Buxus sempervirens</i> L.	-	-	40	-	-	-	40
5	<i>Carpinus betulus</i> L.	-	-	3	201	-	9	213
6	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> L.	-	-	-	36	-	-	36
7	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	-	-	-	108	-	-	108
8	<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	-	-	6	-	-	-	6
9	<i>Picea pungens</i> Engelm.	-	-	-	6	-	-	6
10	<i>Pinus sylvestris</i> L.	34	69	42	-	7	27	179
11	<i>Prunus cerasifera</i> 'Pissardii'	-	5	-	-	-	-	5
12	<i>Prunus triloba</i> Ehrh.	-	-	10	-	-	-	10
13	<i>Quercus robur</i> L.	18	10	14	-	29	22	93
14	<i>Sambucus nigra</i> L.	-	-	-	-	60	120	180
15	<i>Sorbus aucuparia</i> 'Pendula'	-	-	-	-	-	9	9
16	<i>Spiraea japonica</i> 'Golden Princess'	-	-	-	-	120	-	120
17	<i>Spiraea</i> × <i>vanhouttei</i> L.	-	-	10	6	-	-	16
18	<i>Tilia cordata</i> Mill.	11	11	12	9	4	15	62
19	<i>Juniperus sabina</i> L.	-	-	-	4	-	-	4
	Всього обліковано дерев	390	107	145	379	220	400	1641

За даними табл. 2, рослин є сосна звичайна, липа переважаючими видами деревних дрібнолиста, дуб звичайний, граб

Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В.

звичайний. Живоплоти, зазвичай, створені зі спіреї Вангута, бузини чорної, бирючини звичайної, барбарису Тунберга; для створення бордюрів використовують самшит вічнозелений та спірею японську *‘Golden Princess’*.

Біоморфологічна структура насаджень меморіальних скверів м. Буча представлена різною кількістю таксонів, які сформовані хвойними і листяними деревами і кущами (табл. 3).

3. Кількість видів у скверах м. Буча за біоморфами

Назва скверу	Кількість видів за відділами, шт.				Всього таксонів, шт.
	Голонасінні		Покритонасінні		
	дерева	кущі	дерева	кущі	
«Мирний атом»	1	-	5	2	8
Сквер ім. М.О. Булгакова	1	-	3	1	5
Сквер ім. Т.Г. Шевченка	2	-	4	3	9
Сквер «Слави»	2	1	4	3	9
Сквер ім. Л.М. Ревуцького	1	-	3	1	5
Сквер, присвячений воїнам-афганцям	1	-	3	1	5

Дані табл. 3 свідчать про те, що в насадженнях досліджених скверів переважають листяні види дерев, голонасінні види кущів представлені єдиним екземпляром.

На основі проведених обстежень можна зробити наступні висновки щодо стану меморіальних скверів м. Буча:

1. Більшість скверів міста Буча створені упродовж останніх 20 років. Вони мають площу в межах гектара та розміщені в центральній частині міста біля житлових масивів.

2. Планувальна структура територій скверів спланована з використанням різних прийомів. На території всіх скверів присутні малі архітектурні форми і споруди, що підкреслюють меморіальний характер скверів і присвячені видатним людям і подіям. Також сквери обладнані спорудами

утилітарного призначення. У зв'язку з тим, що сквери створювались на місці існуючих насаджень з максимальним збереженням рослин, в них сформувався напіввідкритий тип просторової структури.

4. Всього в меморіальних скверах Бучі зростає 19 видів дерев і кущів. Найбільша кількість особин у скверах ім. Л. М. Ревуцького, «Слави» та «Мирний атом». Найбільше видове різноманіття у скверах ім. Т. Г. Шевченка, «Слави» та «Мирний атом». Максимально поширені листяні дерева та кущі, частка хвойних незначна. Переважають сосна звичайна, дуб звичайний та липа дрібнолиста, які є найстарішими представниками.

5. Переважають масиви та солітерні посадки, трапляються і рядові посадки дерев. Серед типів посадок кущів – бордюри із самшиту

Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В.

вічнозеленого, живоплоти із бирючини звичайної, барбариса Тунберга та бузини чорної та зелена стіна з граба звичайного.

6. Більшість рослин в скверах знаходяться в задовільному стані. Проте існують дерева, які потребують видалення, оскільки знаходяться в аварійному стані. Зелена стіна та живоплоти потребують реконструкції.

7. Дороги і доріжки в скверах виконані переважно з асфальту та бетонних плит. Незважаючи на задовільний стан, більшість споруд потребують догляду і ремонту.

8. На території всіх скверів газонне покриття на більшості територій перебуває у задовільному стані.

На основі аналізу скверів м. Буча пропонуються заходи, спрямовані на їх оптимізацію:

- видалення аварійних дерев, санітарне та омолоджувальне обрізування дерев і кущів;

- очищення території від порослі, самосіву малоцінних дерев та високої трав'яної рослинності, що дозволить відкрити місця для огляду

та підвищить естетичну цінність окремих ділянок скверу;

- проведення профілактичних заходів для захисту дерев від шкідників та хвороб;

- відновлення архітектурних елементів (будівлі, пам'ятники, малі архітектурні форми тощо);

- садіння рослин на місці загиблих у алейних посадках та у живоплотах із метою збереження цілісності елемента;

- урізноманітнення видової структури шляхом садіння нових екземплярів на місцях видалених рослин;

- ускладнення вертикальної структури шляхом доповнення відсутніх другого деревного та першого і другого чагарникових ярусів із застосуванням гарноквітух дерев і кущів.

- створення високоякісних газонів та квітників для створення кольорового контрасту впродовж вегетаційного періоду.

Перелічені заходи дозволять підвищити естетичну цінність скверів та оптимізувати їх рекреаційний потенціал.

Список використаних джерел

1. Прохорова М. И. Городской сквер. Москва: Государственное архитектурное издательство, 1946. 60 с.

2. Боговая И. О., Теодоронский В. С. Озеленение населенных мест: учеб. пособие для вузов. Москва: Агропромиздат, 1990. 239 с.

3. Зібцева О. В. Видовий склад і стан деревних насаджень у скверах центральної частини м. Вишгорода (Київської обл.). *Наукові доповіді НУБіП України*: електрон. наук. фахове вид. 2016. №6(63). URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/7563/7277>.

Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В.

4. Марно-Куца О. Ю. Сучасний стан зелених насаджень скверу імені Т. Г. Шевченка в місті Умань. *Науковий вісник НЛТУ України*: зб. наук.-техн. праць. 2012. Вип. 22.11. С. 102-108.

5. Мельник Т. І., Батюк А. А. Сучасний стан деревно-чагарникової рослинності меморіальних скверів Кіровського мікрорайону м. Суми. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Агрономія і біологія»*. – 2012. Вип. 2 (23). С. 27-32.

6. Дудин Р. Б. Видова та вікова структура насаджень скверу ім. Т. Г. Шевченка у Хмельницькому. *Науковий вісник НЛТУ України*: зб. наук.-техн. праць. 2008. Вип. 18.6. С. 35-38.

7. Дудин Р. Б., Багацька О. М., Левусь Т. М., Вакулик І. І. Паркові насадження м. Хмельницького: сучасний стан та шляхи оптимізації. *Біоресурси і природокористування*: електрон. наук. фахове вид. Том 9, №5-6. URL: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Bio/article/view/9609.pdf>.

8. Жудрик Е. В. Ландшафтная структура дендрофлоры сквера И. Пулихова г. Минска. *Весці БДПУ*. 2016. Серія 3. № 1. С. 30-35.

References

1. Prohorova, M. I. (1946). *Gorodskoy skver* [City square]. Moscow, Russia: Gosudarstvennoe arhitekturnoe izdatelstvo, 228.

2. Bogovaya, I. O., Teodoronskiy, V. S. (1990). *Ozeleneniye naselennikh mest* [Greening populated areas]. Moscow, Russia: Agropromizdat, 239.

3. Zibtseva, O. V. (2016). *Vydoviy sklad y stan nasadzhen` u*

skverakh tsentral`noyi chasty m. Vyshhoroda (Kyiv region) [Species composition and condition of tree plantations in squares of the central part of the city of Vyshgorod (Kyiv region)]. Available at : <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/7563/7277>.

4. Marno-Kutsa, O. Yu. (2012). *Suchasnyy stan zelenykh nasadzhen` skveru imeni T. H. Shevchenka v horode Uman`* [Modern camp of greenery on the square imeni T.G. Shevchenko in the city of Uman]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny: zb. nauk.-tekhn. prats`*. Vyp. 22.11. 102-108.

5. Mel'nyk, T. I., Batyuk, A. A. (2012). *Suchasnyy stan derevno-chaharnikovoyi roslinnosti m. emorial`nikh skveriv Kirovs`koho mikrorayonu m. Sumy* [The state camp of the tree-chagarniko i rovlinnost_ m. Sea squares of Kirovskiy mikroraionu city. Sumi]. *Visnyk Sums`koho natsional`noho ahrarnoho universytetu. Seriya «Ahronomiya y biolohiya»*. Vyp. 2 (23). 27-32.

6. Dudin, R. B. (2008). *Vydova ta vikova struktura nasadzhen` skveru im. T.H.Shevchenka u Khmel`nyts`komu* [Species and age structure of plantations of the square of them. T. Shevchenko in Khmelnytsky]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny: zb. nauk.-tekhn. prats`*. Vyp. 18.6. 35-38.

7. Dudyn, R. B., Bahats`ka, O. M., Levus`, T. M., Vakulyk, I. I. (2017). *Parkovi nasadzhennya m. Khmel`nyts`koho: suchasnyy stan ta shlyakhy optymizatsiyi* [Park plantations in Khmelnytsky: modern state and ways of optimization] Available at : <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/>

Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В.

Bio/article/view/9609.pdf.

8. Zhudrik, Ye. V. (2016). Landshaftnaya struktura dendroflory skvera I. Pulihova g. Minska

[Landscape structure of the dendroflora in the public garden named after I. Pulikhov in Minsk]. Vestsi BDPU. Seriya 3. – № 1. 30–35.

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕМОРИАЛЬНЫХ СКВЕРОВ ГОРОДА БУЧА КИЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

О. М. Багацкая, Ф. Ф. Марков,
Т. В. Левченко

Аннотация: В статье даны результаты исследования современного состояния мемориальных скверов г. Буча в течение 2014-2016 гг. Приведена характеристика шести скверов мемориального функционального назначения. Все скверы созданы за последние 20 лет в центральной части города возле жилых массивов и занимают площадь менее одного гектара каждый. Планировочная организация территории скверов разная с использованием различных приемов планирования. Исследованные скверы созданы на территории лесопарковой зоны с сохранением существующей растительности, благодаря чему сформирован полукрытый тип пространственной структуры. Установлено, что среди типов посадок в скверах преобладают массивы и солитеры, случаются рядовые посадки деревьев, живые изгороди.

Проведена инвентаризация насаждений на территориях мемориальных скверов г. Буча, во время которой учтено 1641 растение. Определено, что здесь растут 19 видов деревьев и кустарников. Преобладают лиственные деревья, хвойные кусты

отсутствуют вовсе. Наибольшее количество особей преобладает в скверах им. Л. Н. Ревуцкого, «Славы» и «Мирный атом». Наибольшее видовое разнообразие в скверах им. Т. Г. Шевченко, «Славы» и «Мирный атом».

Предложенные меры по оптимизации состояния благоустройства и озеленения на территории исследованных скверов и улучшения условий отдыха в них.

Ключевые слова: мемориальный сквер, декоративные насаждения, планировочная структура, видовая структура, элементы благоустройства, малые архитектурные формы

CHARACTERISTICS OF MEMORIAL PARKS OF THE BUCHA CITY OF THE KIEV REGION

О. М. Bahatska, F. F. Markov,
T. V. Levchenko

Abstract: In this article we are giving the results of research of the present state of Bucha Memorial Parks during 2014-2016. The characteristics of the six squares of the memorial functional direction are presented. All squares are created over the past 20 years in the central part of the city near residential areas and occupy an area of less than one hectare each. The planning of the territory of the squares is different, using different planning techniques. Investigated squares are created on the territory of the forest-park zone with the preservation of

Багацька О. М., Марков Ф. Ф., Левченко Т. В.

existing vegetation, thus forming a semi-open type of spatial structure. It is established that among the types of plantings in squares dominated by arrays and solitters, there are occasional tree plantings, hedges.

The inventory of plantations was carried out on the territories of Bucha memorial parks, during which 1641 plants were registered. It is determined that 19 species of trees and shrubs grow there. Prevailing deciduous trees, coniferous shrubs are not at all. The largest number of individuals prevails

in the squares of them. L. M. Revutsky, "Glory" and "Peaceful atom". Most species diversity in the squares of them. T.G. Shevchenko, "Glory" and "Peaceful atom".

Proposed measures to optimize the condition of landscaping and landscaping on the territory of the explored squares and improve the conditions of rest in them.

Keywords: *memorial square, decorative plantations, planning structure, specific structure, elements of improvement, small architectural forms*

Піхало О. В., Маринюк Д. О.

УДК 712.01

ІДЕНТИФІКАЦІЯ СКВЕРУ «ГУНСЬКІ КРИНИЦІ» У М. КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

О. В. ПІХАЛО, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Д.О. МАРИНЮК, студентка магістратури

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: olesya-pikhalo@ukr.net, artistkaa18@gmail.com

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.027>

Анотація. У статті проаналізовано комплексний аналіз території скверу «Гунські криниці» у місті Кам'янець-Подільський Хмельницької області. Проведений ретроспективний аналіз, на основі якого виокремленні основні етапи становлення, зонування території та особливості організації території. Здійснена оцінка планувальної структури скверу, згідно якої сквер відноситься до змішаного типу планування території. Домінантним елементом композиції є водойма з фонтаном в центрі, домінантами другого порядку слугують водні резервуари та водний каскад. Серед основних елементів ландшафтної композиції при проведенні інвентаризації насаджень, було виявлені: солітери;

прості і складні групи; рядові посадки, масиви. Вказаний порівняльний аналіз згідно чинних державних будівельних норм щодо ідентифікації території об'єкту досліджень до скверу чи парку. Визначено, що сквер «Гунські криниці» не має повномірної нормативності ні за нормами скверів, ні за нормами парків. Надані узагальнюючі висновки щодо необхідності реконструктивних заходів та ідентифікації території скверу «Гунські криниці»

Ключові слова: сквер, ідентифікація, ретроспективний аналіз, ландшафтно-планувальна оцінка, композиційні вісі, композиційні акценти, елементи благоустрою, державні будівельні норми

Садово-паркові об'єкти благоустрою сьогодні є невід'ємною частиною будь-якого населеного пункту. Це не лише екологічно-кліматичні регулятори міст і сіл, але і джерело естетичного і духовного збагачення населення. Проте внаслідок активної урбанізації і динамічного прогресу різних сфер діяльності суспільства існує потреба у вдосконаленні існуючих і створенні

нових садово-паркових об'єктів. Розростання населених пунктів як територіально так і демографічно спонукає до переоцінки і нормуванні певних садово-паркових об'єктів, і, можливо, повної переідентифікації. Сучасним об'єктам властиво поєднувати характеристики не лише одного типу, але і асимілюватись, створюючи нову унікальну

Піхало О. В., Маринюк Д. О.

структуру, що у свою чергу потребує її оцінки за різними критеріями.

В Україні досить часто зустрічається ця проблема, у зв'язку з її постійним розвитком. Ідентифікація об'єктів благоустрою відбувалась ще в часи СРСР і на той час вважалась достовірною. Сьогодні ж ця інформація не є повноцінною, що в свою чергу викликає неузгодженість з нормами територій садово-паркових об'єктів.

Мета роботи – на основі передпроектного аналізу території скверу «Гунські криниці» провести його ідентифікацію.

Завдання: 1. провести ретроспективний аналіз території скверу «Гунські криниці»; 2. надати оцінку ландшафтно-планувальної структури; 3. визначити елементи

ландшафтної композиції; 4. здійснити ідентифікацію скверу.

Дослідження проводилися впродовж 2015-2018 рр. та для виконання поставлених задач використовували наступні *методи*: історичний, бібліографічний, порівняльного аналізу, метод натурного обстеження та ін.

Сквер «Гунські криниці» в місті Кам'янець-Подільський розташований в центрі міста і займає понад площу 2 га, що за наказом «Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України» називається «парком» та є об'єктом загального користування (рис. 1) [5].



Рис. 1. Аерофотознімок скверу, з визначенням його меж [5]

Історична територія скверу «Гунські криниці» була представлена рівним пустирем. У проекті побудови скверу передбачалось влаштування котловану в центрі з водоймою і водними резервуарами [3]. Власне

спорудження прототипу сучасного скверу-водойми методом народної будови розпочалося у вересні 1949. У жовтні того ж року було змонтовано альтанку, до якої скеровував довгий місток [3, 7] (рис. 2).



Рис.2 Альтанка в центрі скверу (місток зроблений з лікарняних ліжок покритих дощечками), 1949 рік [2]

На сьогодні, сквер композиційно розміщений на території з перепадом висот до 3,5 м. Тому на його ділянці можна визначити низку видових і панорамних точок огляду.

Панорамні точки огляду в даному сквері знаходяться в зоні оглядових майданчиків, які розташовані на схід та південь від водойми.

Видові точки відзначаються при кожному вході з північно-західної, південно-західної, північно-східної, а також південно-східної сторони скверу. Окрім цього, варто вказати на видові точки в зоні відкритої площі на схід від водойми, також в місці пониження, під східним оглядовим майданчиком, протилежно їй із західної сторони, а також поруч із скульптурою «Камінь кохання» із західної сторони скверу.

Оскільки на території скверу немає жодних споруд, то ж домінантним елементом даної ландшафтної композиції можна визначити водойму з фонтаном в центрі. Домінантами другого порядку слугують водні резервуари та водний каскад на південь від водойми.

Акцентуючими елементами, віднедавна, можна вказати скульптуру «Камінь кохання» на захід від водойми, а також рядові посадки молодих рослин *Prunus cerasifera* 'Pissardii' – «Алея сакур, що були висаджені на схилах у напрямку доріжки навколо котловану [8]. Сама ж дорожньо-стежкова мережа скверу має радіально-кільцеву структуру, центром якої слугує водойма. Основною композиційною віссю планувальної структури є головна доріжка, що йде зі сходу на захід, до відкритої площі, та переходить з

Піхало О. В., Маринюк Д. О.

урахуванням перепадів рельєфу, власне до водойми. Окрім цього, з усіх кутів скверу проходять доріжки, які виконують транзитну функцію. Ширина головних доріг, призначених для масового руху пішоходів, складає 3 метри. Другорядні дороги, що слугують для відмежування зон, розподілу відвідувачів, довгих прогулянок – 2 м. Регулярним прийомом планування підпорядковані головні доріжки, що йдуть на вхід та вихід зі скверу. З використанням пейзажних прийомів планування виконанні доріжки, що заглиблюються до центру скверу. Відсутні протоптані доріжки, що є ознакою відповідності дорожньо-стежкової мережі рекреаційному навантаженню (рис. 3). Тут варто визначити вузлові точки композиційних вісей. Одну зазначити при центральному вході з північно-східної сторони, що відкриває варіанти розвитку перспективних вісей в глиб скверу чи обминання центральної частини віддаленою прогулянковою доріжкою.

Ще однією вузловою точкою є перехрестя доріжок в західній частині скверу, де зустрічаються дві доріжки регулярного прийому планування території та дві доріжки пейзажного прийому.

Просторова організація території скверу представлена напіввідкритим і відкритим просторами. У відсотковому співвідношенні відкритих просторів 35% і зосереджені вони в центральній частині скверу, напіввідкритих 65% і знаходяться у західній та східній частинах.

В цілому ділянка скверу легко проглядається з будь-якої точки, проте не надто відкрита, що створює атмосферу комфорту та захищеності, перебуваючи на його території. Слід зазначити, що напіввідкриті простори розташовуються практично по периметру скверу, захищаючи відпочиваючих від надмірного шуму центральних вулиць міста та затримуючи шкідливі викиди та пил, що йде з дороги, створюючи сприятливі умови для відпочинку населення.

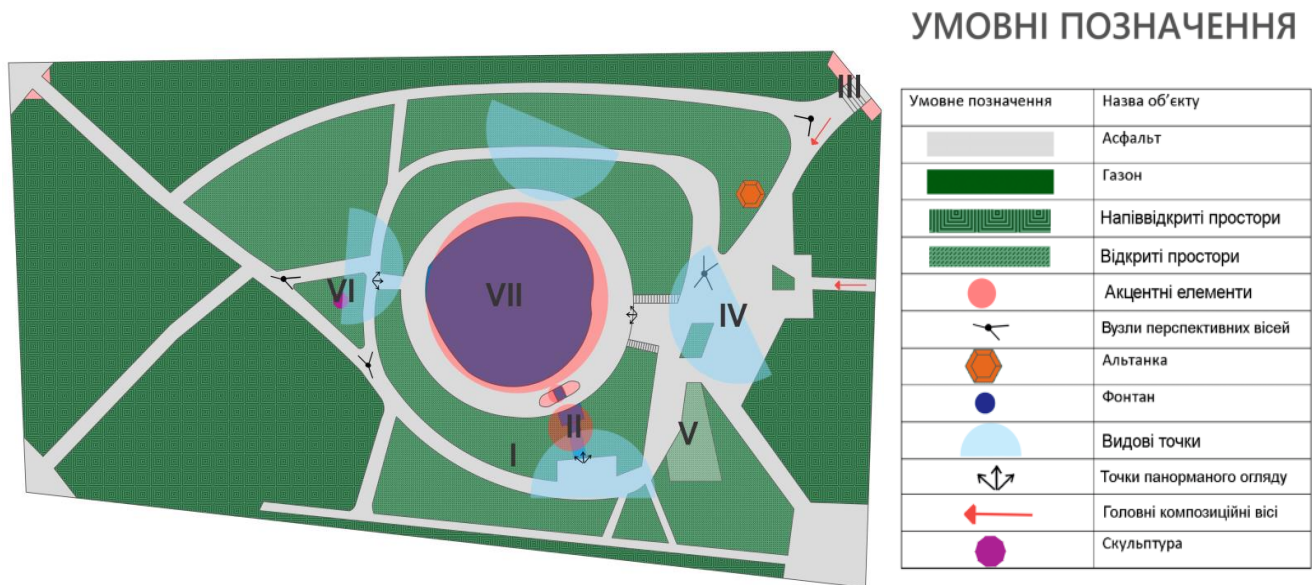


Рис. 3. План-схема композиційно-просторової оцінки скверу «Гунські криниці»: I – Алея сакур; II – водний каскад; III – головний вхід; IV – головна площа; V – дитячий майданчик; VI – камінь кохання із Кани Галилейської; VII – фонтан.

Оцінка планувальної структури скверу «Гунські криниці» в м Кам'янець-Подільський вказує на те, що за ландшафтно-композиційними особливостями сквер відноситься до змішаного типу планування території. Близьке розташування головних доріг міста та зручне розміщення головного та другорядних входів зумовлює транзитний рух відвідувачів через територію скверу. Серед основних елементів ландшафтної композиції при проведенні інвентаризації насаджень, було виявлено такі рослинні угруповання: солітери; прості і складні групи; рядові посадки, масиви [4].

Перелік елементів благоустрою скверів включає: тверді види

покриття доріжок і майданчиків, елементи сполучення поверхонь, озеленення, лави, урни, освітлювальне обладнання.

Ширина головних доріг скверу, призначених для масового руху пішоходів складає 3, другорядні доріжки, призначені для індивідуальних прогулянок, мають ширину 2 м.

Баланс території скверу згідно ДБН відповідає нормативам [1, 6], а саме: зелені насадження займають 67,7% (при нормі 60-75%), алеї доріжки та малі архітектурні форми – 32,3% (норма – 25-40%).

На території сквер налічується понад 40 лав, що відповідає вимогам ДБН згідно рекреаційного навантаження скверу.

Піхало О. В., Маринюк Д. О.

На території скверу «Гунські криниці» наявні сходи, які не дублюються пандусами, що не відповідають вимогам ДБН [1].

Оскільки площа скверу займає понад 2,3 га та знаходиться на межі між нормами скверу та парку, а функціональність самої території має широкий спектр, оцінювання

його лише за вимогами ДБН Б.2.2-5:2011 скверів є неповномірним. Існує необхідність у проведенні оцінки з нормативами ДБН парків та садів.

Згідно ДБН на території парку площа водойми повинна займати від 1% до 2% загальної площі парку (табл.1).

1. Співвідношення нормативних функціональних зон по ДБН до існуючих

Функціональні зони	Площа зони, % від загальної площі	Кількість відвідувачів, %	Норма площі на відвідувача, м ²
	Норматив/Існуючий показник		
Культурномасових заходів	5-17/15	15/15	30-40/35
Тихого відпочинку та прогулянок	40-75/70	30/50	200/70
Культурнопросвітніх закладів	3-8/10	25/20	10-20/15
Відпочинку дітей	5-10/5	9-10/15	80-170/70

У випадку досліджуваного скверу дана частка становить 5%, та враховує в себе ємкості сталої і динамічної води, такі як водний каскад.

Згідно парковим нормам ДБН, на території об'єкту благоустрою досить перевищений відсоток доріжок і майданчиків (при нормі 17 – займають 25%) і понижений відсоток споруд (при нормі 3-18 – 2%).

Сквер «Гунські криниці» є багатофункціональним. На його території можна визначити такі функціональні зони: культурно-масових заходів в центральній

котлованній частині, тихого відпочинку і прогулянок навколо центральної котлованої частини, культурно-просвітніх закладів з урахуванням наявності поруч загальноосвітньої школи «Антей», міської дитячої художньої школи і міської дитячої музичної школи в південно-західній частині скверу, відпочинку дітей в південно-східній частині скверу.

Висновки

1. Проведення композиційно-просторова оцінка скверу «Гунські криниці», за якої було визначено основні композиційні вузли, вісі, оглядові та панорамні точки,

Піхало О. В., Маринюк Д. О.

акцентуючі та домінантні елементи, що підкріплено план-схемою композиційно-просторової оцінки.

2. Дослідженню відповідність нормативам ДБН насиченості території садово-паркового об'єкту елементами благоустрою та планувальною структурою.

3. Проведено порівняльну оцінку за основними показними ДБН скверів, а також додатково порівняльну оцінку за основними показниками ДБН парків.

4. Визначено, що сквер «Гунські криниці» не має повномірної нормативності ні за нормами скверів, ні за нормами парків.

Список використаних джерел

1. Благоустрій територій. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій: ДБН Б.2.2-5:2011. – [Чинний від 2012-09-01]. – К. : Мінрегіон України, 2012. – 37 с.

2. Г. Каменец-Подольський (старые фото) - URL: <https://reibert.info/media/getimage>

3. Гунські криниці / Подолянин. URL: http://tovtry.km.ua/ru/history/statti/gunski_krynyci.html - 27.03.2003 р.

4. Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України. Наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України від 24 грудня 2001 року N 226 Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 25 лютого 2002 р. за N 182/6470.

Отже, сквер «Гунські криниці», є яскравим прикладом асимільованого садово-паркового об'єкту, що за своєю структурою, насиченістю елементами благоустрою і зеленими насадженнями не може бути підпорядкований під конкретний критерій оцінки. Даний сквер поєднує в собі характеристики як скверу так і паркової структури. За розмірами території відповідно наказу він знаходиться на межі між сквером та парком. Надалі можна запропонувати досліджувати дану територію за набором критерій, що відносяться і до скверів і до парків.

5. Каменец-Подольський. URL: <https://goo.gl/maps/MyC7Yszb3XC2>

6. Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства. Наказ «Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України» від 10.04.2006 N 105.

7. Новопланівський міст. Історія будівництва. / Пам'ятки архітектури / Історія Кам'янця-Подільського. URL: https://k-p.net.ua/istoriya_kamyantca/pamiyatku/3812-novoplanvskiy-mst-storia-budvnictva.html

8. У сквері «Гунські криниці» висадили сакури / Новини - Режим доступу. URL: <http://kam-pod.gov.ua/novini/town-news/item/11584-u-skveri-gunski-krinitsi-visadili-sakuri>

References

1. Blahoustrii terytorii. Planuvannia ta zabudova mist, selyshch i funktsionalnykh terytorii: DBN B.2.2-5:2011. – [Chynnyi vid 2012-09-01]. – K. : Minrehion Ukrainy, 2012. – 37 s.
2. H. Kamenets-Podolskyi (starые foto) - URL: <https://reibert.info/media/getimage>
3. Hunski krynytsi / Podolianyn. URL: http://tovtry.km.ua/ru/history/statti/gunski_krynyci.html - 27.03.2003 r.
4. Instruksii z inventaryzatsii zelenykh nasadzhenn u naselenykh punktakh Ukrainy. Nakaz Derzhavnoho komitetu budivnytstva, arkhitektury ta zhytlovoi polityky Ukrainy vid 24 hrudnia 2001 roku N 226 Zareiestrovano v Ministerstvi yustytzii Ukrainy 25 liutoho 2002 r. za N 182/6470.
5. Kamenets-Podolskyi. URL: <https://goo.gl/maps/MyC7Yszb3XC2>
6. Ministerstvo budivnytstva, arkhitektury ta zhytlovo-komunalnoho hospodarstva. Nakaz «Pro zatverdzhennia Pravyl utrymannia zelenykh nasadzhenn u naselenykh punktakh Ukrainy» vid 10.04.2006 N 105.
7. Novoplanivskyi mist. Istoriia budivnytstva. / Pamiatky arkhitektury / Istoriia Kamiantsia-Podilskoho. URL: https://k-p.net.ua/istoriya_kamyantca/pamiyatku/3812-novoplanivskiy-mst-storia-budvniatva.html
8. U skveri «Hunski krynytsi» vysadyly sakury / Novyny - Rezhym dostupu. URL: <http://kam-pod.gov.ua/novini/town-news/item/11584-u-skveri-gunski-krinitsi-visadili-sakuri>

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СКВЕРА «ГУНСЬКИ КРЫНЫЦІ» В Г. КАМЕНЕЦ-ПОДОЛЬСКИЙ ХМЕЛЬНИЦКОЙ ОБЛАСТИ

О. В. Піхало, Д. А. Маринюк

Анотация. В статье проанализированный комплексный анализ территории сквера «Гунські Крыныці» в городе Каменец-Подольский Хмельницкой области. Проведенный ретроспективный анализ, на основе которого выделены основные этапы создания, зонирование и особенности организации территории. Осуществлена оценка планировочной структуры сквера, согласно которой сквер относится к смешанному типу планировки территории. Доминантным элементом композиции является

водоем с фонтаном в центре, доминантами второго порядка служат водные резервуары и водный каскад. Среди основных элементов ландшафтной композиции при проведении инвентаризации насаждений, были обнаружены: солитеры; простые и сложные группы; рядовые посадки, массивы. Указан сравнительный анализ согласно действующим государственным строительным нормам по идентификации территории объекта исследований к скверу или парку. Определено, что сквер «Гунські Крыныці» не имеет полноценной нормативности ни по нормам скверов, ни по нормам парков. Предоставлены обобщающие выводы о необходимости реконструктивных

Піхало О. В., Маринюк Д. О.

мероприятий и идентификации территории сквера «Гурськи Крыныці»

Ключевые слова: сквер, идентификация, ретроспективный анализ, ландшафтно-планировочная оценка, композиционные оси, композиционные акценты, элементы благоустройства, государственные строительные нормы

IDENTIFICATION OF THE SQUARE “GUNSKI KRYNYTSI” IN KAMYANETS-PODILSKY, KHMELNITSKY REGION

O. Pikhalo, D. Marinyuk

Abstract. The article analyzes a comprehensive analysis of the territory of the park “Gunski Krynytsi” in the city of Kamenets-Podolsky, Khmelnytsky region. The conducted retrospective analysis, on the basis of which the main stages of creation, zoning and features of the organization of the territory are highlighted. The evaluation of the planning structure of the square, according to which the square belongs to the mixed type of territory planning, has been carried out. The dominant element of the composition is a pond with a fountain in the center, water reservoirs and a water cascade are dominant of the second order. Among the main elements of the landscape composition during the inventory of stands, the following were found: tapeworms; simple and complex groups; ordinary landings, arrays. A comparative analysis is indicated according to the current state building codes on the identification of the territory of the object of research to a public garden or a park. It was determined that the

square “Gunski Krynytsi” does not have full-size normative nor according to the norms of squares, nor according to the norms of parks. Provided are general conclusions on the need for reconstructive measures and identification of the territory of the square “Gursky Krynytsi”

Keywords: square, identification, retrospective analysis, landscape-planning assessment, compositional axes, compositional accents, elements of improvement, state building codes

УДК 621.383.51

ТЕЛЕВІЗІЙНИЙ КОНТРОЛЬ ЕЛЕКТРОЛЮМІНІСЦЕНТНИХ ДЕФЕКТІВ СОНЯЧНИХ БАТАРЕЙ ПРИ ВИКОНАННІ PID – ТЕСТУ

Н. М. ЗАЩЕПКІНА, доктор технічних наук, професор

О. П. ЯНЕНКО, доктор технічних наук, професор

К. М. БОЖКО, кандидат технічних наук, старший викладач

І. В. МОРОЗОВА, аспірантка

О. А. ПРИЩЕПА, студентка

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний
інститут імені Ігоря Сікорського»*

E-mail: nanic1604@gmail.com, op291@meta.ua, bozhkonew@ukr.net,

izoom@ukr.net, leeeena@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.028>

Анотація. У роботі представлено результати дослідження дефектів кремнієвих фотоелектричних сонячних батарей, яким притаманний електролюмінесцентний ефект у видимому діапазоні випромінювання у разі подачі до батареї зворотної напруги. В експериментах задіяний спеціально розроблений лабораторний стенд телевізійних вимірювань, який можна також використовувати під час випробуваннях сонячних батарей на тривалу дію високої зворотної

напруги (PID – тест). У результаті отримані вольт-яскравісні характеристики окремих дефектів та складено мапу видимих електролюмінесцентних дефектів серійної сонячної батареї потужності 30 Вт на основі монокристалічного кремнію. Результати роботи можуть бути використані у виробництві фотоелектричних сонячних батарей.

Ключові слова: PID-тест, фотоелектрична сонячна батарея, електролюмінесцентний дефект

Вступ. Усі технологічні ланцюжки виробництва фотоелектричних сонячних батарей (ФЕСБ) супроводжують відповідні контрольні заходи. При вихідному контролі ФЕСБ випробують на деградацію під дією високої зворотної напруги 1000-1500 В. Даний тест отримав назву “Power Induced Degradation Test” або PID – тест [1]. Тривалість тесту складає 168 або 336 годин. За результатами тесту

після вимірювання коефіцієнту корисної дії (ККД) батареям присвоюють категорії А, В, С або відбраковують відповідно до визначеного коефіцієнту корисної дії (ККД).

Останнім часом PID-тест супроводжують інфрачервоним термографічним вимірюванням теплового поля з метою визначення дефектних зон, а також пошуком електролюмінесцентних дефектів у

Защепкіна Н. М., Яненко О. П., Божко К. М., Морозова І. В., Прищеп О. А.

інфрачервоному діапазоні випромінювання [2].

Нами запропоновано застосувати телевізійну інформаційно-вимірвальну систему (ТІВС) для пошуку видимих електролюмінісцентних дефектів, які збуджуються на поверхні ФЕСБ під дією високої зворотної напруги (такої, як і під час виконання РІД-тесту).

Огляд попередніх досліджень.

Дефекти різної природи, кількості і величини притаманні всім без винятку сонячним елементам і можуть суттєво впливати на експлуатаційні параметри і характеристики ФЕСБ. У наш час ґрунтовно досліджено дефекти із притаманною їм передпробійною світимістю на окремих сонячних елементах. Ці роботи беруть початок із середини минулого сторіччя і тривають досі. Огляд початкового періоду цих досліджень можна знайти у монографіях [3-4].

Сучасні дослідження електролюмінісцентних дефектів кремнієвих сонячних елементів зосереджені майже повністю на випромінюванні у ближньому інфрачервоному спектрі із довжиною хвилі 1,15 мкм, що відповідає ширині забороненої зони кремнію [5-10].

Менш досліджено мікро-дефекти із тунельною природою випромінювальної рекомбінації носіїв у видимому світловому діапазоні [11].

Особливостями даних експериментів є:

- дослідження окремих підготовлених фрагментів кремнієвих пластин на проміжному етапі виготовлення сонячних елементів;

- використання комплексу різних методів дослідження зразків, зокрема електронної мікроскопії;

- реєстрація видимих електролюмінісцентних дефектів відбувалась із застосуванням цифрового фотоапарату в режимі тривалої (до 30 хвилин) витримки.

У результаті була з'ясована природа випромінювання. Так, випромінювання відбувається у тонкому (кілька сотень нанометрів) кільці, яке утворює мікро-краплина алюмінію, що потрапляє на поверхню тонкого шару (до 1 мкм) кремнію з електронною провідністю і наскрізь дифундує до основного масиву кремнію з дірковою провідністю. Унаслідок цього утворюється мікро-дефект у вигляді тунельної світло-діодної структури видимого діапазону. Проте, умови експериментів [11]. не дозволили виміряти параметри і характеристики джерел випромінювання, зокрема, вольт-яскравісну характеристику.

Об'єкт дослідження та обладнання. Об'єктом дослідження обрано серійну сонячну батарею на основі монокристалічного кремнію з номінальною напругою 12 В і потужністю 30 Вт. Для збудження

Защепкіна Н. М., Яненко О. П., Божко К. М., Морозова І. В., Прищепя О. А.

електролюмінісцентних дефектів до сонячної батареї необхідно подати високу зворотну напругу. Джерело високої напруги має зовнішнє регулювання у вигляді лінійного автотрансформатору (ЛАТР), що дозволяє змінювати його вихідну

напругу від 500 до 1000 В. Лабораторний стенд (Рис.1) має у своєму складі ТІВС на основі персонального комп'ютера (ПК), адаптера і телевізійної камери. Стенд має необхідні кріплення та систему позиціонування.

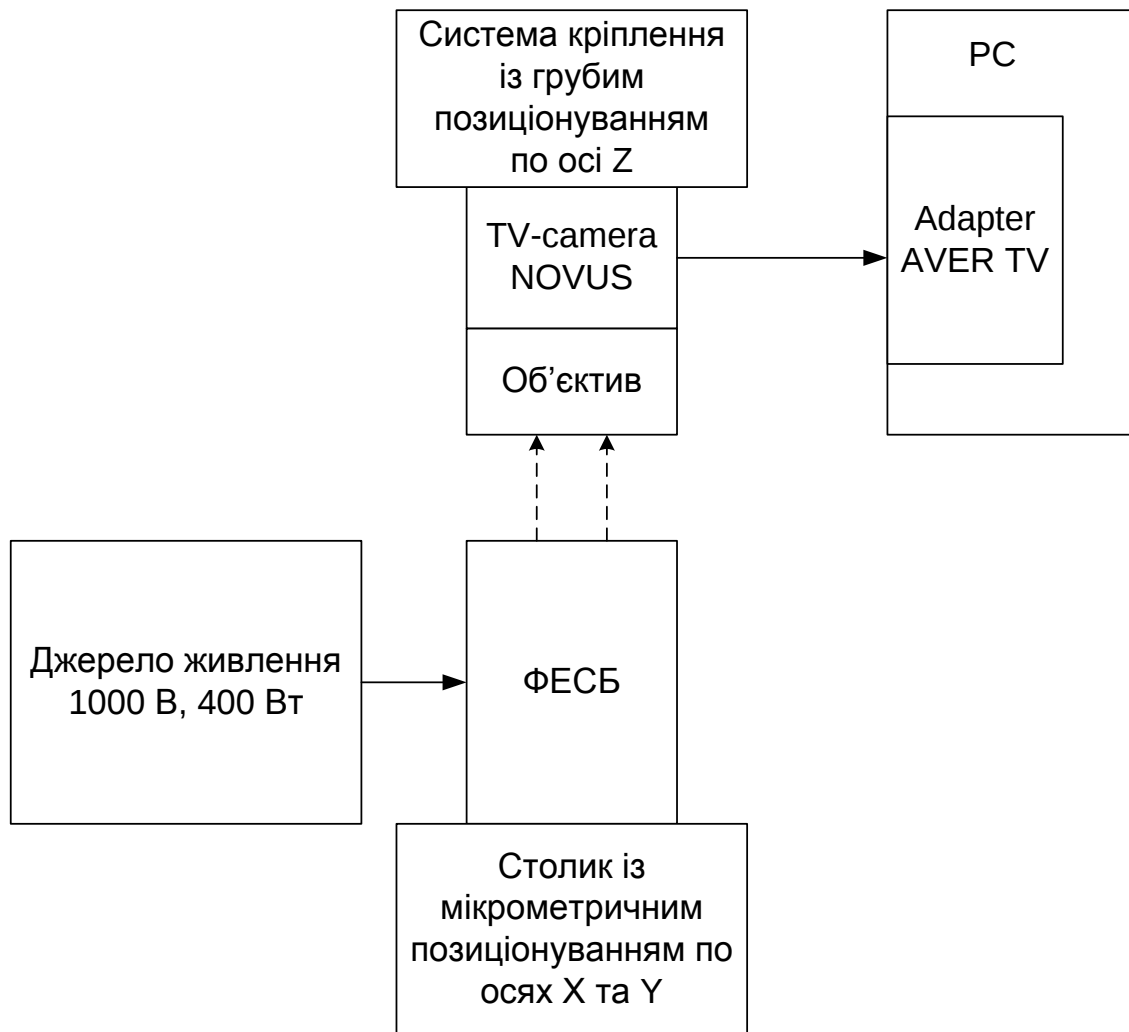


Рис. 1. Лабораторний стенд для телевізійних досліджень електролюмінісцентних дефектів ФЕСБ

Зовнішній вигляд стенду під час виконання телевізійних вимірювань наведено на рисунку 2.

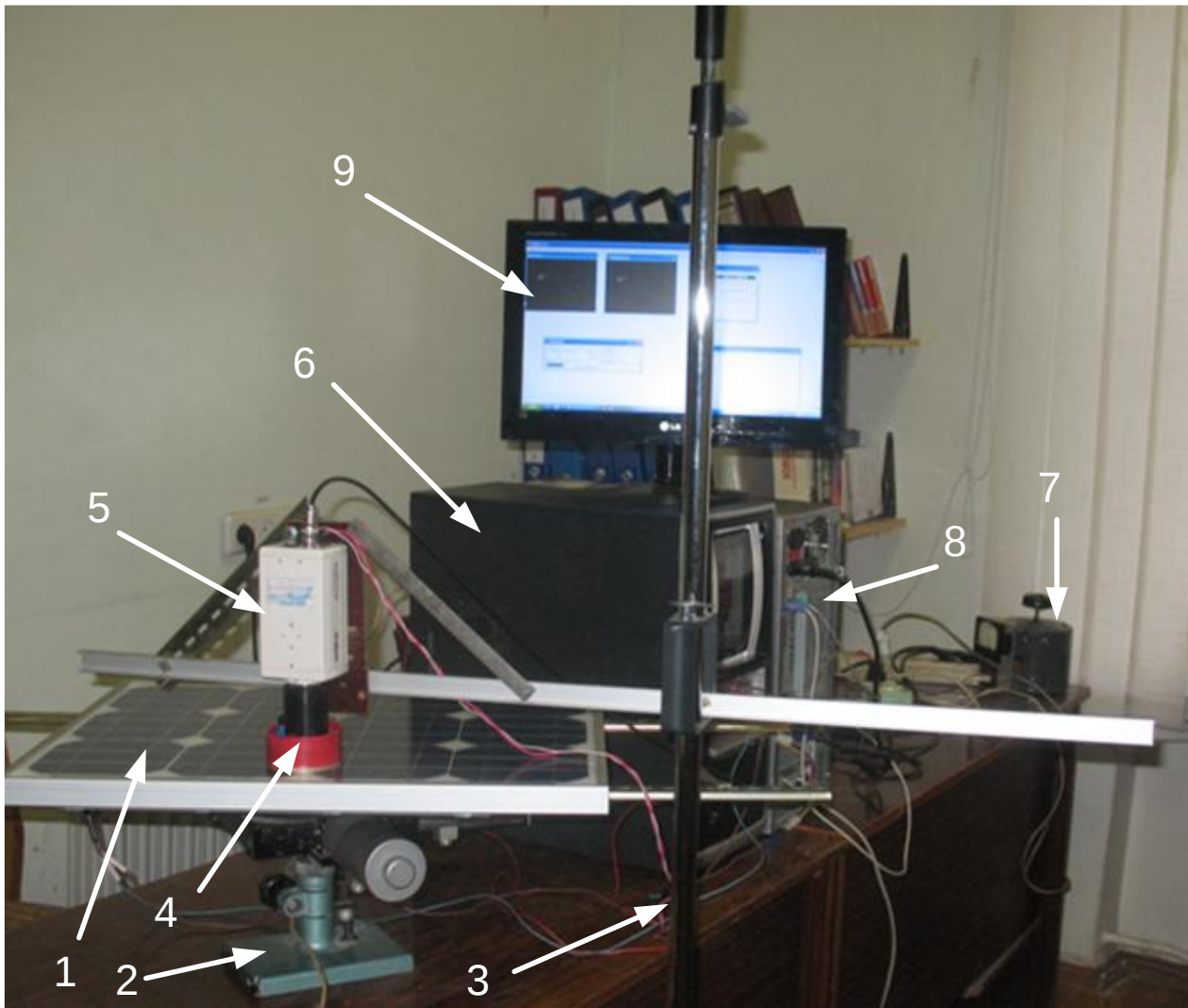


Рис. 2 – Зовнішній вигляд стану на основі ТІВС: 1 – ФЕСБ 30 Вт; 2 – оптична лава із мікрометричними гвинтами; 3 – стійка кріплення телевізійної камери; 4 – об'єктив у світлозахисному екрані; 5 – телевізійна камера NOVUS; 6 – джерело живлення 1000 В; 7 – ЛАТР; 8 – ПК; 9 – вікно програми OwlEye із результатом вимірювання яскравості

Встановлена на ПК Windows-орієнтована програма OwlEye дозволяє позиціонувати курсор на певний піксел зображення і отримати значення його яскравості після

заданої кількості повторів (від 1 до 32).

На рисунку 3 наведено вікно програми OwlEye із вимірюванням яскравості окремого пікселя.



Рис. 3 – Вимірювання яскравості в зоні перехрестя провідних доріжок ФЕСБ при зворотній напрузі 945 В: піксел (позначений круглим маркером) з координатами $X=127$, $Y=150$ має яскравість 194,33 умовні одиниці

Введення до складу стенду джерела живлення 1000 В дозволило відтворити умови проведення PID-тесту ФЕСБ. В той же час, застосування ТІВС із об'єктивом, який забезпечує збільшення до 90 крат, дозволило ідентифікувати електролюмінесцентні мікродефекти із розмірами від 5 до 30 мкм. Мікрометричні гвинти на оптичній лаві дозволяють точно позиціонувати досліджувану ділянку ФЕСБ з метою наступних вимірювань. Яскравість вимірюють у відносних одиницях. Водночас використовують лінійну частину вихідної характеристики телевізійної камери. Вибір аналогової камери забезпечив зменшення похибки вимірювання, оскільки сигнал обробляли програмою OwlEye, в якій вбудовані покращені алгоритми аналого-цифрового перетворення і

фільтрування сигналу. Слід зазначити, що чутливість ТІВС вища за чутливість людського ока. Тому телевізійні вимірювання мають більший динамічний діапазон, ніж візуальне спостереження електролюмінесцентних дефектів.

Отримані результати дослідження. За результатами досліджень електролюмінесцентних дефектів ФЕСБ телевізійним методом були отримані мапи дефектів і визначено критерій для контролю якості. Встановлено, що кількість дефектів 1-2 на квадратний дюйм поверхні ФЕСБ є тою межею, за якою починається їх негативний вплив на ККД батареї. Таким чином, щільність дефектів на площі ФЕСБ є одним із основних критеріїв якості ФЕСБ. За результатами досліджень складено мапу дефектів ФЕСБ (Рис. 4).

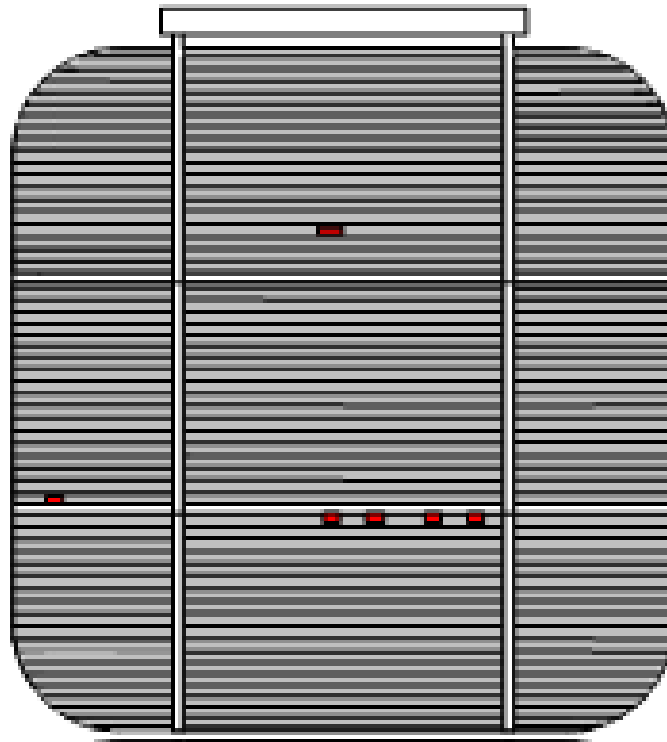


Рис. 4 – Фрагмент мапи із трьох вертикально розташованих одтин над одним сегментів кремнієвої ФЕСБ потужністю 30 Вт з виявленими електролюмінесцентними дефектами: дефекти показано червоними прямокутниками; більшість дефектів розташовано біля контактних шин, один дефект розташований окремо в центрі верхнього сонячного елемента

Як було зазначено вище, використання у дослідженнях ТІВС дозволило отримати вольт-яскравісні і ампер-яскравісні характеристики дефектів. Особливістю цих характеристик є те, що яскравість окремого пікселю тут залежить від повної напруги, прикладеної до ФЕСБ, або повного струму. Сама 12-вольтова ФЕСБ побудована із 36 послідовно з'єднаних кремнієвих сонячних елементів. Для більш ретельного аналізу необхідно визначити падіння напруги на кожному із сонячних елементів. Це завдання можна вирішити, якщо відомі значення шунтового опору

сонячних елементів. Дане завдання виходить за рамки статті, проте можемо зауважити, що нами розроблена і апробована технологія неконтактного вимірювання шунтового опору окремих сонячних елементів за допомогою сигналів від плоских антен, розташованих над поверхнею ФЕСБ. Ці дослідження довели, що досліджувана ФЕСБ потужністю 30 ВТ є високоякісним приладом і має приблизно однаковий шунтовий опір усіх сонячних елементів з відхиленням від середнього значення не більше 15%.

На рисунку 5 наведено вольт-яскравісну і ампер-яскравісну

характеристики

ФЕСБ.

електролюмінісцентного дефекту

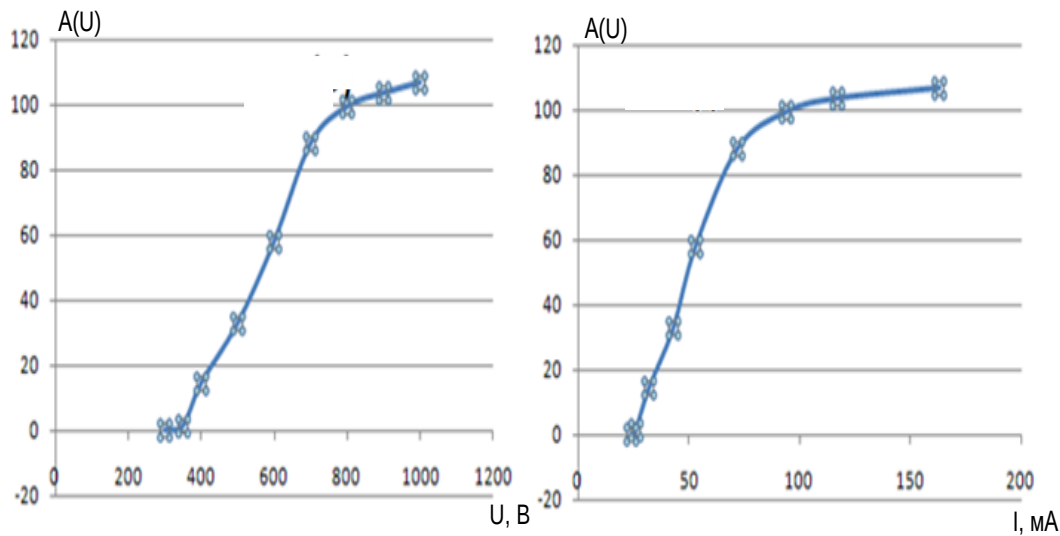


Рис. 5 – Вольт-яскравісна (ліворуч) та ампер-яскравісна (праворуч) характеристики електролюмінісцентного дефекту ФЕСБ

Аналіз отриманих результатів.

Вимірювання яскравості електролюмінісцентних дефектів відбувалось у межах лінійної частини вихідної характеристики телевізійної камери і ТІВС у цілому. Тому насичення характеристик має причину в насиченні концентрації носіїв, які рекомбінують у дефектних осередках. Динамічний діапазон світіння дефекту за напругою має величину 2,5 (від 400 до 1000 В). Такий великий діапазон напруг, за яких спостерігають електролюмінесценцію, дозволяє зробити висновок, що світіння спричиняють дефекти типу тунельних світло-діодних структур, які вперше були комплексно досліджені в [11]. На користь подібного припущення свідчить ще розмір об'єкту – до 20 мкм, а також

колір світіння, який був біло-холодний.

Інший тип дефектів пов'язаний із передпробійною електролюмінесценцією, яка характеризується більшими розмірами об'єкту світіння (100 мкм і більше), жовто-гарячим кольором і меншим динамічним діапазоном напруги (до 1,5). Зазначимо, що передпробійна електролюмінесценція призводить до теплового пробою і руйнування сонячного елемента і виходу із ладу всієї ФЕСБ.

Математична залежність яскравості L від напруги U за електролюмінесценції звичайних кристалофосфорів [12] має вигляд:

$$L = ke^{-b/\sqrt{U}}, \quad (1)$$

де k та b – коефіцієнти пропорційності.

Защепкіна Н. М., Яненко О. П., Божко К. М., Морозова І. В., Прищеп О. А.

Обчислення результатів відповідно до вольт-яскравісної характеристики (рис. 5) надає такі значення констант формули (1):

$$k = 320\,000 \text{ ум. од.}; b = 252 \text{ В}^{0,5}.$$

Отримана теоретична залежність (Рис. 6) погано корелює із експериментальними даними (Рис. 5), зокрема вона не має ланки насичення.

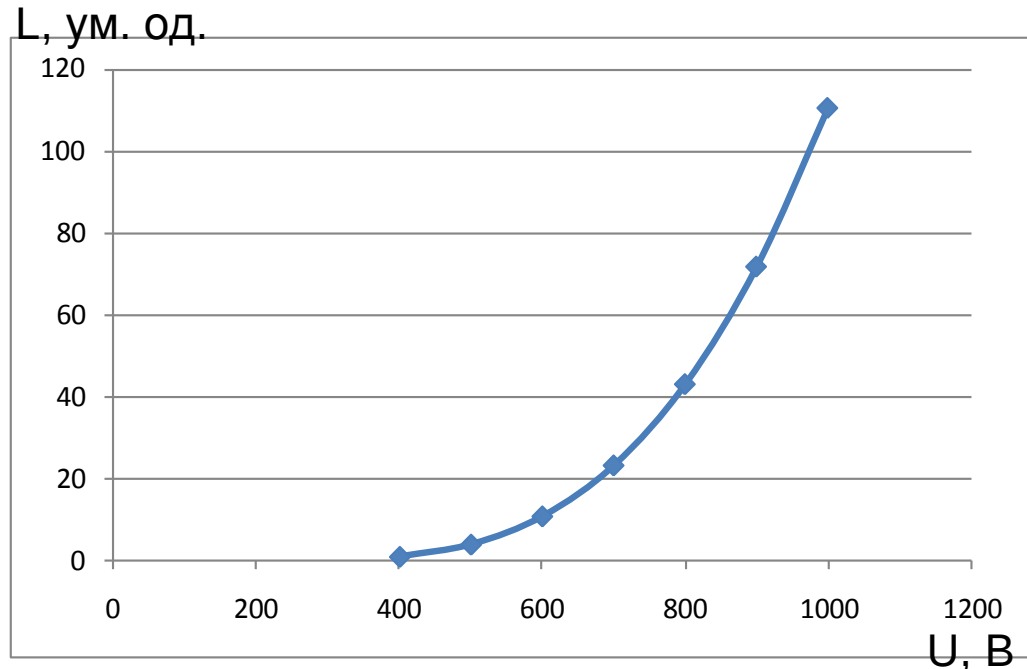


Рис. 6 – Модель світіння кристалофосфору

Таким чином, модель електролюмінесценції мікродефектів кремнієвих сонячних елементів і ФЕСБ має бути створена на основі фактів і на підґрунті фізики напівпровідників, зокрема теорії світлодіодів. Формула (1) має бути уточнена введенням коефіцієнту, який буде відповідати за ефект насичення вольт-яскравісної характеристики.

Висновки. У роботі вирішене питання якісного контролю електролюмінесцентних дефектів видимого діапазону випромінювання, який зручно проводити в умовах виконання обов'язкового вихідного випробування сонячних батарей –

PID-тесту. Критерієм якості тут запропоновано вважати кількість дефектів на одиницю площі батареї.

Лабораторний стенд на основі ТІВС і високовольного джерела живлення, який був спеціально розроблений для даних досліджень, дозволив, окрім складання мап дефектів ФЕСБ, також виміряти вольт-яскравісну характеристику окремого дефекту. Відзначимо, що даний метод має бути доповнений методом неконтактного вимірювання шунтового опору сонячних елементів ФЕСБ для точного визначення падіння зворотної напруги на кожному з елементів. Встановлено, що класична теорія випромінювання

Защепкіна Н. М., Яненко О. П., Божко К. М., Морозова І. В., Прищепа О. А.

кристаллофосфорів не відповідає експериментальній залежності яскравості від напруги, оскільки не пояснює ефекту насичення. Модель вольт-яскравісної характеристики дефекту потребує вдосконалення.

Список використаних джерел.

1. Peter Hacke Testing modules for potential-induced degradation– a status update of IEC 62804 *National Renewable Energy Laboratory (NREL) PV Module Reliability Workshop February 25-26, 2014 Golden, Colorado* URL: <https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/61517.pdf>

2. Wei Luo, Yong Sheng Khoo,*a Peter Hacke,c Volker Naumann,d Dominik Lausch,Steven P. Harvey,c Jai Prakash Singh,a Jing Chai,a Yan Wang,a Armin G. Aberleaeand Seeram Ramakrishna Potential-induced degradation in photovoltaic modules: a critical review /, *Energy & Environmental Science* 2017, 10 P.43-68. DOI: 10.1039/c6ee02271e

3. Henisch Н.К. Electroluminescence. NY.: Pergamon Press, 1962. 454 p.

4. Pankove J.I. Optical Processes in Semiconductors. Englewood Cliffs, New Jersey.: Prentice-Hall., 1971. 422 p

5. Жигунов Д.М., Ильин А.С., Форш П.А и др. Люминесценция солнечных элементов с гетеропереходом a-Si:H/c-Si *Письма в ЖЭТФ* 2017, т. 43, вып.10. С. 95–101. DOI: 10.21883/PJTF.2017.10.44626.16626

6. Giesecke J., Schubert M.C., Schindler F., Warta W. Harmonically modulated luminescence: Bridging gaps

Наступним етапом досліджень, на нашу думку, може бути визначення потужності дефектів і пошук зв'язку між сумарною потужністю дефектів та ККД сонячної батареї.

in carrier lifetime metrology across the PV processing chain. *Journal of Photovoltaics*. 2015, №1. P. 313–319.

7. Haunschild J., Glatthaar M., Kasemann M. and others Fast series resistance imaging for silicon solar cells using electroluminescence. *Phys. Stat. Sol. RRL* 2009, № 3. P. 227–229.

8. Breitenstein O. Khanna A., Augarten Y. and others Quantitative evaluation of electroluminescence images of solar cells. *Phys. Stat. Sol. RRL*, 2010, № 4. P. 7–9.

9. Wang Y., Haipeng Z, Dengyan S. Research to the typical defects of crystalline silicon photovoltaic cells based on EL images. *International Journal of Energy Sciens (IJES)*, 2013, Vol. 3, Is 3 P. 200–204.

10. Вербицкий В.П., Панайотти И.Е., Никитин С.Е., Бобыль А.В. и др. Электролюминесцентные исследования эффективности солнечных элементов /*Письма в ЖЭТФ*, 2017, т. 43, вып.17 С. 3–11 DOI: 10.21883/PJTF.2017.17.44940.16479

11. Попов В.М., Клименко А.С., Поканевич А.П., Шустов Ю.М., Гаврилюк И.И., Панин А.И. Локальные свойства электрически активных дефектов в солнечных батареях на основе кремния. *Технология и конструирование в электронной аппаратуре*, 2010, №4. С. 43–48.

12. Верещагин И.К. Электролюминесценция кристаллов, М.: Наука, 1974. 280 с.

References

1. Peter Hacke (February 25-26, 2014) Testing modules for potential-induced degradation– a status update of IEC 62804 National Renewable Energy Laboratory (NREL) PV Module Reliability Workshop Golden, Colorado. Available at: <https://www.nrel.gov/docs/fy14osti/61517.pdf>
2. Wei Luo, Yong Sheng Khoo,*a Peter Hacke,c Volker Naumann,d Dominik Lausch, Steven P. Harvey,c Jai Prakash Singh,a Jing Chai,a Yan Wang,a Armin G. (2017) Aberle and Seeram Ramakrishna. Potential-induced degradation in photovoltaic modules: a critical. Energy & Environmental Science, 10, P.43-68. DOI: 10.1039/c6ee02271e
3. Henisch H.K. (1969) Electroluminescence. NY.: Pergamon Press. 454 p.
4. Pankove J.I. (1971) Optical Processes in Semiconductors. Englewood Cliffs, New Jersey.: Prentice-Hall. 422 p.
5. Zhigunov D.M., Ilyin A.S., Forsh P.A. and others. (2017) Luminescence of solar cells with a heterojunction a-Si:H/c-Si [Luminescence of solar cells with a heterojunction a-Si:H/c-Si] P. 95 – 101. DOI: 10.21883/PJTF.2017.10.44626.16626
6. Giesecke J., Schubert M.C., Schindler F., Warta W. (2015) Harmonically modulated luminescence: Bridging gaps in carrier lifetime metrology across the PV processing chain. IEEE Journal of Photovoltaics. №1. , P. 313 – 319.
7. Haunschild J., Glatthaar M., Kasemann M. and others (2009) Fast series resistance imaging for silicon solar cells using electroluminescence. Phys. Stat. Sol. RRL. № 3. P. 227 – 229.
8. Breitenstein O., Khanna A., Augarten Y. and others (2010) Quantitative evaluation of electroluminescence images of solar cells. Phys. Stat. Sol. RRL. № 4. P. 7 – 9.
9. Wang Y., Haipeng Z., Dengyan S. (2013). Research to the typical defects of crystalline silicon photovoltaic cells based on EL images. International Journal of Energy Sciences (IJES), Vol. 3, Is 3. P. 200 – 204.
10. Verbitsky V.P., Panayotti I.E., Nikitin S.E., Bobyl A.V and others (2017) Elektroluminescentnye issledovaniya effektivnosti solnechnykh elementov [Electroluminescent studies of the effectiveness of solar cells] P.3 – 11. DOI: 10.21883/PJTF.2017.17.44940.16479
11. Popov V.M., Klimenko A.S., Pokanovich A.P., Shustov Yu.M., Gavriluk I.I., Panin A.I. (2010) Lokal'nye svoystva elektricheskikh aktivnykh defektov v solnechnykh batareyakh na osnove kremniya. [Local properties of electrically active defects in silicon-based solar cells] Tekhnologiya i konstruirovaniye v elektronnoy apparature, №4, P.43– 48.
12. Vereshchagin I.K. (1974) Elektroluminescentiya kristallov [Electroluminescence of crystals] Moscow: Nauka. 280 p.

Защепкина Н. М., Яненко О. П., Божко К. М., Морозова И. В., Прищеп О. А.

TELEVISION CONTROL OF ELECTROLUMINESCENT DEFECTS OF SOLAR PANELS WHEN PERFORMING THE PID TEST

N.M. Zashchepkina, O.P. Yanenko,
K.M. Bozhko, I.V. Morozova,
O.A. Pryschepa

Abstract. The paper presents the results of the study of defects in silicon photovoltaic solar cells, which has an electroluminescent effect in the visible radiation range when applied to the battery of the reverse voltage. The experiments involve a specially designed laboratory test bench for television measurements, which can also be used when testing solar panels for a long acting high voltage (PID) test. As a result, the volt-brightness characteristics of individual defects were obtained and a map of visible electroluminescent defects of a serial solar cell with a power of 30 W on the basis of monocrystalline silicon was prepared. The results of the work can be used in the production of photovoltaic solar cells.

Keywords: PID-test, photovoltaic solar cell, electroluminescent defect

ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ЭЛЕКТРОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫХ ДЕФЕКТОВ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ PID – ТЕСТА

Н. Н. Зарепкина, А. П. Яненко,
К. М. Божко, И. В. Морозова,
Е. А. Прищеп

Аннотация. В работе представлены результаты исследования дефектов кремниевых фотоэлектрических солнечных батарей, которым присущ электролюминесцентный эффект в

видимом диапазоне излучения при подаче к батарее обратного напряжения. В экспериментах задействован специально разработанный лабораторный стенд телевизионных измерений, который можно использовать при испытаниях солнечных батарей на длительное действие высокого обратного напряжения (PID - тест). В результате получены вольт-яркостные характеристики отдельных дефектов и составлена карта видимых электролюминесцентных дефектов серийной солнечной батареи мощностью 30 Вт на основе монокристаллического кремния. Результаты работы могут быть использованы в производстве фотоэлектрических солнечных батарей.

Ключевые слова: PID-тест, фотоэлектрическая солнечная батарея, электролюминесцентный дефект

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ ДИСКОВОЇ БОРОНИ

В. М. ЗУБКО, кандидат технічних наук, доцент

Сумський національний аграрний університет

В. І. МЕЛЬНИК, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

С. П. СОКОЛІК, старший викладач

Р. І. ШПАТАК, магістр

Сумський національний аграрний університет

E-mail: zubkovladislav@ukr.net

<https://doi.org/10.31548/dopovidi2018.06.029>

Анотація. У статті досліджено вплив на якісні показники роботи дискових знарядь (відхилення від заданої глибини обробітку та нерівномірність профілю дна борозни) таких параметрів, як: швидкість руху агрегату, встановлена глибина обробітку ґрунту, спосіб руху агрегату. Аналіз даних польового дослідження дав можливість визначити оптимальні параметри швидкості руху ґрунтообробного агрегату, глибини обробітку та способу руху по полю, при яких можливо виконати технологічний процес дискового обробітку ґрунту з показниками роботи, що відповідатимуть агрономічним вимогам. Так при обох

напрямах руху агрегату значення відхилень від заданої глибини обробітку не перевищували встановлені агрономічними 20 см, окрім обробітку на глибину 14 см.

За показником величини профілю дна борозни кращим виявився спосіб руху під кутом 35° до рядка. Дотриматись агрономічних вимог агрегатом вдалося при всіх встановлених глибинах та швидкостях руху, в той час як при руху агрегату вздовж рядка це вдалося лише в діапазоні швидкостей 12 – 16 км/год.

Ключові слова: дискова борона, дисковий обробіток ґрунту, якість обробітку, глибина обробітку, профіль дна борозни, швидкість руху, агротехнічні вимоги

Актуальність. Ґрунтообробні робочі органи агрономічних машин створюють необхідні умови для інтенсивного росту і розвитку рослини: у зв'язку з обробітком ґрунту полегшується доступ кисню, вологи у ґрунт, коренева система швидше розвивається і тим самим рослиною

інтенсивно засвоюються макро- та мікроелементи з ґрунту, що веде до швидшого розвитку рослини і, як результат, потенціал біологічного врожаю зростає. При цьому, від ефективності використання машини буде залежати як кінцева врожайність, за рахунок

Зубко В. М., Мельник В. І., Соколік С. П., Шпатак Р. І.

забезпечення машиною потреб культури в цілому, так і собівартість виробництва продукції рослинництва (витрати паливно-мастильних матеріалів, продуктивність, затрати робочого часу). [1]

Актуальним постає питання: як зменшити собівартість виконання механізованої технологічної операцій, при цьому, зберегти продуктивність роботи агромашини та не втратити у якості виконання операції. Тому актуальною є проблема проведення відповідних досліджень і розробка рекомендацій для ефективного вирощування агрокультур.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Значна частина наукових досліджень дискових робочих органів спрямовані на обґрунтування їх раціональних технологічних параметрів а також на визначення впливу дискових знарядь на якісні показники обробітку ґрунту і у кінцевому рахунку, урожайність сільськогосподарських культур.

Вивченню ефективності різних типів дискових робочих органів при поверхневому обробітку ґрунту приділяється значна увага в УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого. Запропоновано і визначено комплексний показник оцінки якості роботи дискових і лапових знарядь по адаптивності типу робочого органу для роботи при наявності на поверхні значної кількості рослинних

залишків або сидеральних культур [2].

Мета досліджень. Метою статті є встановлення впливу на якісні показники роботи дискових знарядь таких параметрів, як: швидкість руху агрегату, встановлена глибина обробітку ґрунту, спосіб руху агрегату.

Матеріали і методи досліджень. Дискові борони застосовують для виконання основного (на глибину 16...24 см) обробітку ґрунту під зернові та зернобобові культури, а також при лущенні полів (на 8...16 см) з великою кількістю (понад 3 т/га) рослинних решток, зокрема після збирання грубостеблових культур (кукурудзи, соняшнику, сорго тощо), а також мілкого (на 8... 16 см) дискового лущення — ефективного агротехнічного прийому механічної боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами культурних рослин.

Ступінь загортання рослинних решток при дисковому обробітку ґрунту має становити не менше ніж 60 %. Гребінчастість поверхні не повинна перевищувати 5 см, висота гребенів на дні борозни після одного проходження дискової борони – 5 см, а після двох – 4 см. Ступінь підрізання бур'янів має бути 95...100 %.

З метою провокації та знищення бур'янів, а також подрібнення і перемішування рослинних решток у верхньому шарі ґрунту здійснюють

Зубко В. М., Мельник В. І., Соколік С. П., Шпатак Р. І.

дискове лушення на глибину 8...16 см. При цьому діаметр дисків становить не менш як 400 мм. На здискованому полі не повинно бути огріхів та пропусків, а верхній шар повинен мати дрібногрудкувату структуру. [3, 4].

Метою стерньового обробітку останнім часом є не тільки боротьба з бур'янами, а й закладення падалиці та великої кількості поживних залишків. При мінімальних технологіях обробітку ґрунту на полі залишається багато неподрібненої і нерівномірно розподіленої соломи.

Короткі дискові борони-лушильники «Дукат» – це повна лінійка високопродуктивні агрегатів з шириною захвату від 2,5 м до 16,75 м.

«Дукат» найкраще підходить для стерньового обробітку. Він забезпечує інтенсивне перемішування ґрунту і рослинної маси на глибину до 14 см. Конструкція і розташування робочих органів забезпечує якісний передпосівний обробіток, що, в свою чергу, дозволяє значно розширити сферу застосування короткої дискової борони в сільськогосподарському виробництві, підвищити її річне завантаження і економічну ефективність застосування [5].

Коротка дискова борона-лушильник Дукат-2,5 (Рис. 1) – це навісна машина з цільною рамою, яка проста в транспортуванні і не вимагає додаткового налаштування.



Рис. 1. Загальний вигляд дискової борони-лушильника Дукат-2,5

Агрегат не вимагає обслуговування (не має жодної точки змащення), що дуже зручно для невеликих господарств. Технічні характеристики Дукат-2,5 наведено в таблиці 1. Для визначення якісних показників роботи борони-лушильника Дукат-2,5 науковцями

Сумського національного аграрного університету були проведені польові випробування такого агрегату наданого виробником «Лозівські машини».

Метою дослідження було встановлення впливу на якісні показники роботи дискових знарядь

Зубко В. М., Мельник В. І., Соколік С. П., Шпатак Р. І.

(відхилення від заданої глибини обробітку ґрунту, спосіб руху обробітку, профіль дна борозни) агрегату.

таких параметрів, як: швидкість руху агрегату, встановлена глибина

1. Технічні характеристики борони-луцильника Дука-2,5

Параметр	Значення
Конструктивна ширина захвату, м	2,5
Необхідна потужність трактора, к.с.	від 80
Агрегування з трактором	начіпне
Маса в базовій комплектації, кг	1051
Кількість дисків, шт	20
Діаметр дисків, мм	566
Глибина обробітку, см	3 - 12
Робоча швидкість, км/год	10...17
Продуктивність, га/год	до 3,09
Витрата палива, л/га	4,5...5.5
Габаритні розміри в транспортному положенні (довжина x ширина x висота).	2456x2691 x 1450

Програма досліджень вздовж рядка та під кутом 35°. передбачала оцінку роботи «Дука-2,5» при різних напрямленнях руху Показники, що характеризують стан відносно розташування рядка: поля, представлені в таблиці 2.

2. Умови роботи борони-луцильника «Дука-2,5» при дослідженнях

Показники умов	Фон (після збирання кукурудзи на зерно)
Вологість повітря, %	82
Швидкість вітру, м/с	0,6
Вологість (%) ґрунту в шарах:	
0 - 5 см	17,75
5 - 10 см	17,14
10-15 см	17,47
Забур'яненість поля до проходу агрегату: шт./м ²	6,0
Висота стерні, см	31,0
Вологість матеріалу, %	61,16
Маса рослинних залишків, г/м ²	2864

Визначення показників якості - Техніка сільськогосподарська. проводилось у відповідності до Методи визначення умов стандартних методик:

Зубко В. М., Мельник В. І., Соколік С. П., Шпатак Р. І.
випробувань: КНД 46.16.02.08-95.
Держстандарт України;

- РД.10.4.2-89. Випробування сільськогосподарської техніки. Машина і знаряддя для поверхневого обробітку ґрунту. Програма та методи випробувань. Держстандарт України;

- КНД.46.16.02.-96. Техніка сільськогосподарська. Номенклатура показників якості;

- Методика дослідження якісних показників виконання технологічних операцій, розроблена на кафедрі тракторів та сільськогосподарських машин Сумського НАУ.

Глибину ходу робочих органів заміряли використовуючи спеціально виготовлений металевий щуп з поділами. Щуп занурювали у ґрунт, як це показано на рис. 2, до тих пір, доки він не почне контактувати з підшоною, утвореною диском. Після чого оцінювали позначку на шкалі щупа і фіксували її в робочих матеріалах. Отримані дані використовувались для аналізу утримання глибини ходу робочих органів та відхилення середньої фактичної глибини обробітку ґрунту від заданої.



Рис. 2. Визначення рівномірності глибини після дискування

Визначення глибини западин та висоти гребенів після обробітку ґрунту агромашинами з дисковими робочими органами проводилось з використанням 2-х метрової рейки, покладеної на гребні та лінійки, яку встановлювали на дно борозни. Отримані дані фіксували в робочих матеріалах.

Результати досліджень та їх обговорення. Для обробки

отриманих даних та побудови графіків використовували графічний редактор Microsoft Office Excel.

На рис. 3, 4 та 5 наведено порівняння показників відхилення від заданої глибини обробітку для обох способів руху при встановлених глибинах у 7, 10 та 14 см відповідно.

Як видно з графіків, при напрямку руху агрегату вздовж рядка значення величин відхилень

Зубко В. М., Мельник В. І., Соколік С. П., Шпатак Р. І.

збільшувались зі збільшенням глибини обробітку. Для всіх глибин обробітку (7 см, 10 см, 14 см) найбільші відхилення (8,2 %, 12 %, 42,3 %) були зафіксовані при швидкості руху агрегату в діапазоні 12 – 14 км/год, а найменші значення відхилень спостерігались при швидкості руху в межах 10 – 12 км/год (-2,9 %, 1,4 %, 20,7 %).

При напрямку руху агрегату під кутом 35° до рядка значення величин відхилень також збільшувались зі збільшенням глибини обробітку. Для всіх глибин обробітку (7 см, 10 см,

14 см) найменші відхилення (-14 %, -6,6 %, 17,1 %) були зафіксовані при швидкості руху агрегату в діапазоні 12 – 14 км/год. Від'ємні значення величини відхилень для глибин обробітку 7 та 10 см вказують на те, що диски борони заглиблювались понад встановлені при налаштуванні агрегату межі.

Слід зазначити, що при обох напрямках руху агрегату значення відхилень від заданої глибини обробітку не перевищували встановлені агрономогами 20см, окрім обробітку на глибину 14см.

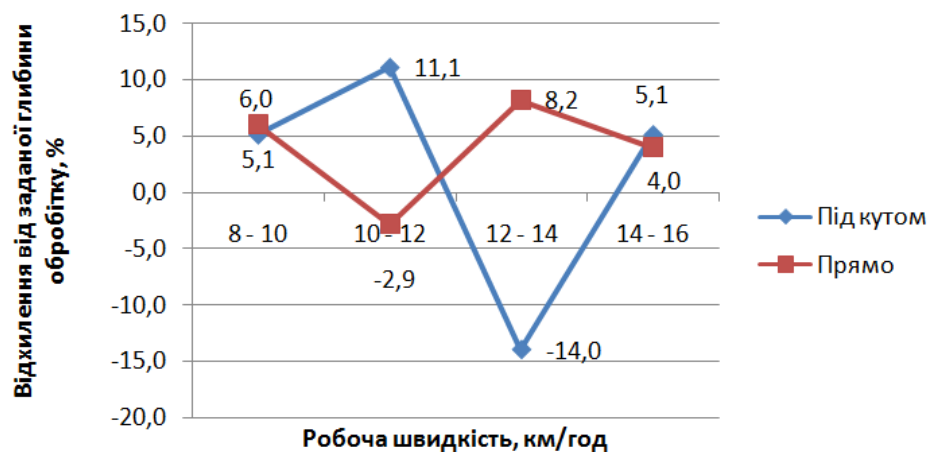


Рис. 3. Відхилення глибини обробітку при різних способах руху (встановлена глибина 7 см)

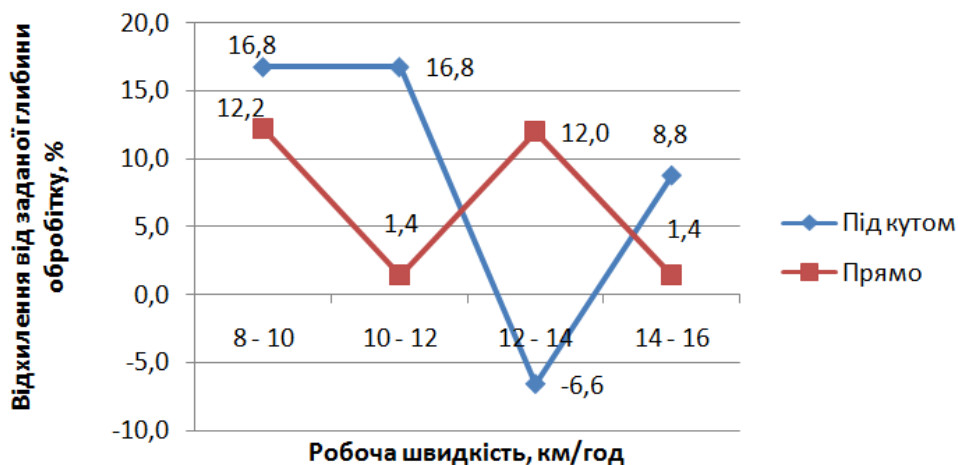


Рис. 4. Відхилення глибини обробітку при різних способах руху (встановлена глибина 10 см)

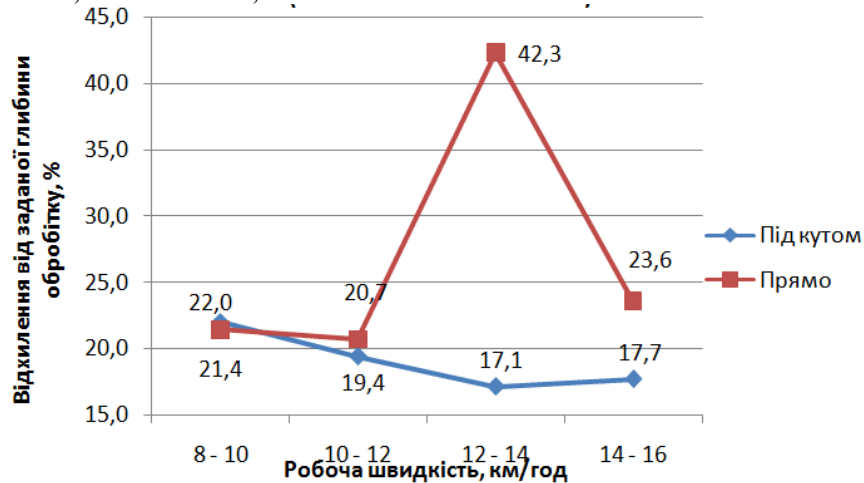


Рис. 5. Відхилення глибини обробітку при різних способах руху (встановлена глибина 14 см)

При глибині обробітку 7 см (рис. 3) для обох напрямків руху найменші відхилення спостерігалися при швидкостях в 8 – 10 та 14 – 16 км/год (6 та 4 % для руху вздовж рядка, 5,1 % для руху під кутом 35°). На швидкості в межах від 10 до 14 км/год меншими за абсолютним значенням були відхилення при руху агрегату вздовж рядка.

При встановленій глибині обробітку у 10 см (рис. 4) кращі результати агрегат продемонстрував при руху вздовж рядка, окрім діапазону швидкості в 12 – 14 км/год.

При встановленій глибині обробітку у 14 см (рис. 5) менші значення відхилень глибини обробітку отримали при руху агрегату під кутом 35° до рядка. При цьому варто зазначити, що в

діапазоні швидкостей руху агрегату від 8 до 12 км/год значення відхилень відрізнялись несуттєво та складали близько 20 %.

Згідно агровимог профіль дна борозни після дискування має не перевищувати 5см.

На рис. 6, 7 та 8 наведено порівняння показників профілю дна борозни для обох способів руху при встановлених глибинах у 7, 10 та 14 см відповідно.

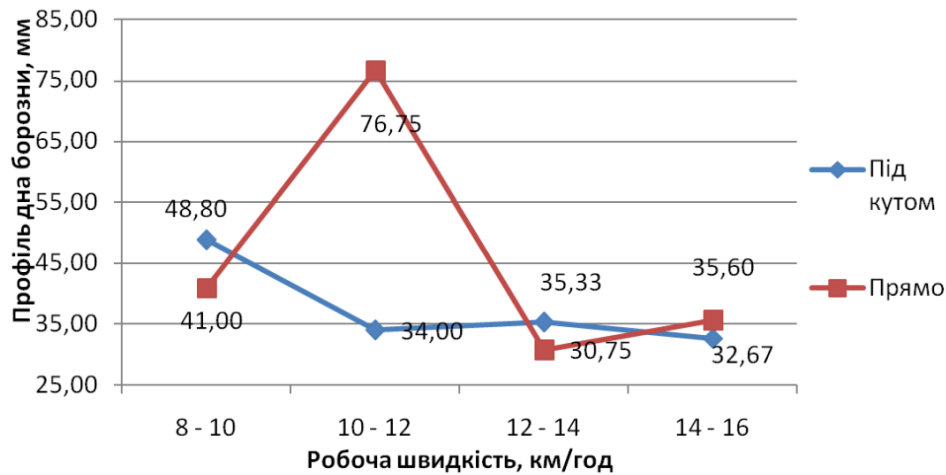


Рис. 6. Профіль дна борозни при різних способах руху (встановлена глибина 7 см)

Як видно з рис. 6, при встановленій глибині обробітку в 7 см, вдалося дотриматись агровимог

для всіх швидкостей руху при обох способах руху, окрім діапазону 10 – 12 км/год при руху вздовж рядка.

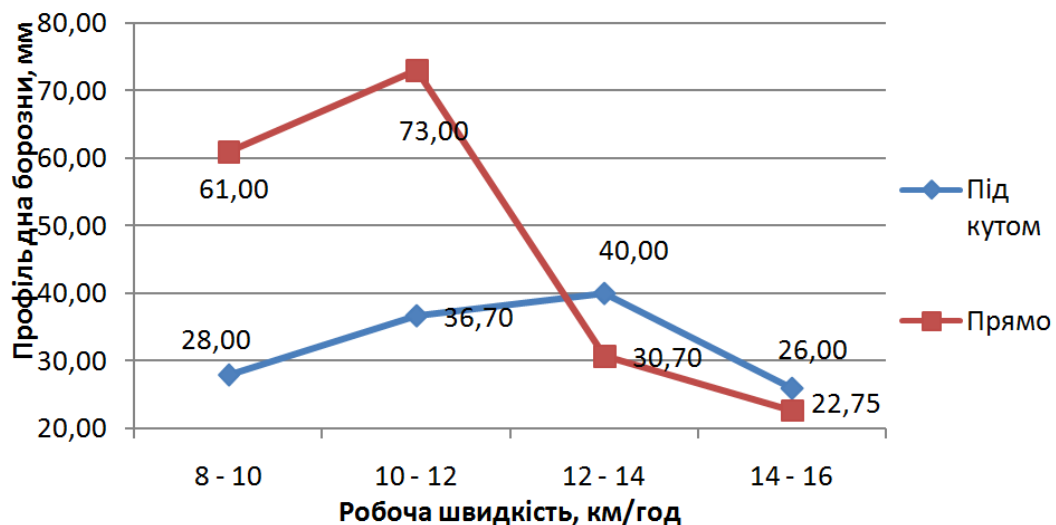


Рис. 7. Профіль дна борозни при різних способах руху (встановлена глибина 10 см)

Під час дискування на глибину 10 см (рис.7) в діапазоні швидкостей 8 – 12 км/год кращі результати були отримані при руху під кутом 35° до рядка, тоді як при руху прямо значення профілю дна борозни перевищили допустимі

агровимогами. Але в діапазоні швидкостей 12 – 16 км/год кращі результати були отримані при руху вздовж рядка, при цьому для обох способів руху були дотримані агровимоги.

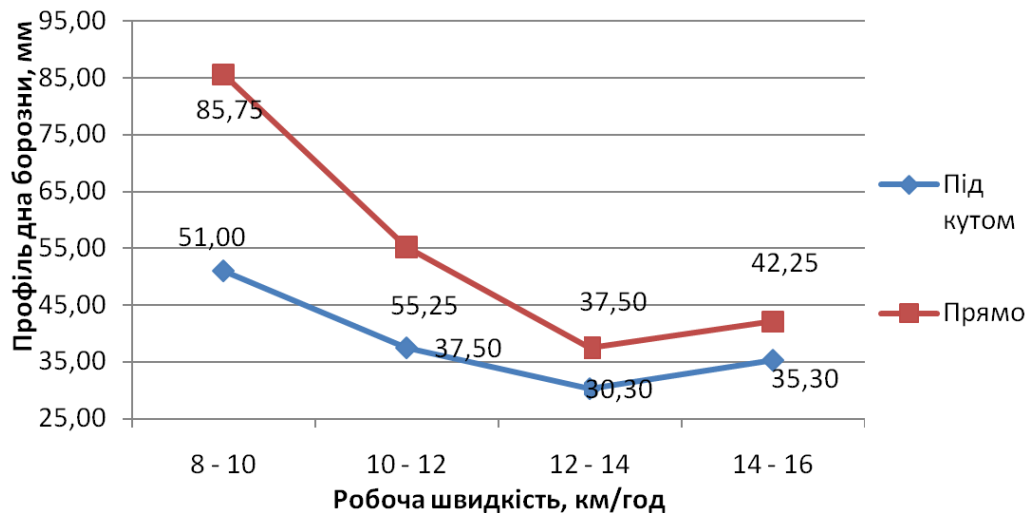


Рис. 8. Профіль дна борозни при різних способах руху (встановлена глибина 14 см)

За дискування на глибину 14 см (рис. 8) кращі результати на всіх швидкостях руху агрегат продемонстрував при руху під кутом 35° до рядка. Дотриматись агротехнічних вимог при руху вздовж рядка вдалося при швидкості руху 12-16 км/год, а при руху під кутом 35° до рядка – 10 – 16 км/год.

Як видно з рис. 6,7,8 при напрямку руху агрегату вздовж рядка значення величин западин зменшувались із збільшенням швидкості руху агрегату для діапазону швидкостей 10 – 16 км/год. Також видно, що при швидкості руху 8-10 км/год для жодної з встановлених глибин обробітку не вдалося домогтись виконання агровимог (не більше 50 мм).

При напрямку руху агрегату під кутом 35° до рядка забезпечити дотримання агровимог агрегатом вдалося при всіх встановлених глибинах та швидкостях руху, в той час як при руху агрегату вздовж рядка це

рядка це вдалося лише в діапазоні швидкостей 12 – 16 км/год.

Висновки і перспективи.

Аналіз даних польового дослідження дав можливість визначити оптимальні параметри швидкості руху ґрунтообробного агрегату, глибини обробітку та способу руху по полю, при яких можливо виконати технологічний процес дискового обробітку ґрунту з показниками роботи, що відповідатимуть агровимогам. Так при обох напрямках руху агрегату значення відхилень від заданої глибини обробітку не перевищували встановлені агровимогами 20 см, окрім обробітку на глибину 14 см.

За показником величини профілю дна борозни кращим виявився спосіб руху під кутом 35° до рядка. Дотриматись агровимог агрегатом вдалося при всіх встановлених глибинах та швидкостях руху, в той час як при руху агрегату вздовж рядка це

Зубко В. М., Мельник В. І., Соколик С. П., Шпатак Р. І.

вдалося лише в діапазоні швидкостей

Список використаних джерел

1. Дегусаров А., Мазуренко А., Дорошенко К. Вітчизняна техніка для загортання рослинних решток. Аграрний сектор України. 2018. <http://agroua.net/technics/articles/index.php?aid=33>

2. Погорілий В. Дослідження ефективності різних типів дискових робочих органів при поверхневому обробітку ґрунту Велес-Агро. 2015. <http://www.velesagro.com/company/articles/2015/07/21/19/>.

3. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / [Д. Г. Войтюк, В. О. Дубровін, Т. Д. Іщенко та ін.]. Київ: Вища освіта, 2004. 544 с.

4. Смолінський С., Марченко В. Фактори, що визначають якість роботи дискових знарядь / С. Смолінський, // AGROEXPERT. 2016. <https://www.agroexpert.ua/ru/faktori-so-viznacaut-akist-roboti-diskovih-znariad>.

5. Дукат – короткі дискові борони-луцильники <http://lozovamachinery.com/ua/products/513/5412/>.

References

1. Dehusarov A., Mazurenko A., Doroshenko K. Vitchyzniana tekhnika

12 – 16 км/год.

dlia zahortannia roslynnykh reshtok. [Domestic equipment for the wrapping of plant remains]. <http://agroua.net/technics/articles/index.php?aid=33>

2. Pohorilyi V. Doslidzhennia efektyvnosti riznykh typiv dyskovi robochykh orhaniv pry poverkhnevomu obrobittku hruntu [Investigation of efficiency of different types of disk working parts during surface soil cultivation]. <http://www.velesagro.com/company/articles/2015/07/21/19/>.

3. Voitiuk, D. H. ed. (2004). Silskohospodarski ta melioratyvni mashyny: Pidruchnyk [Agricultural and reclamation machines: Textbook]. Kyiv: Higher Education, 544.

4. Smolinskyi S., Marchenko V. Faktory, shcho vyznachaiut yakist roboty dyskovykh znariad. [Factors that determine the quality of disk implements]. <https://www.agroexpert.ua/ru/faktori-so-viznacaut-akist-roboti-diskovih-znariad>.

5. Dukat – korotki dyskovi borony-lushchylnyky [Ducat - short disk harrows-peelings]. <http://lozovamachinery.com/ua/products/513/5412/>.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ ДИСКОВОЙ БОРОНЫ

В. Н. Зубко, В. И. Мельник,
С. П. Соколик, Р. И. Шпатак

Аннотация. В статье исследовано влияние на качественные показатели работы

дисковых орудий (отклонение от заданной глубины обработки и неравномерность профиля дна борозды) таких параметров, как: скорость движения агрегата, установленная глубина обработки почвы, способ движения агрегата. Анализ данных полевого опыта позволил определить оптимальные

Зубко В. М., Мельник В. І., Соколік С. П., Шпатак Р. І.

параметры скорости движения почвообрабатывающего агрегата, глубины обработки и способа движения по полю, при которых возможно выполнить технологический процесс дисковой обработки с показателями работы, соответствующими агропотребованиям. Так при обоих направлениях движения агрегата значения отклонений от заданной глубины обработки не превышали установленные агропотребованиями 20 см, кроме обработки на глубину 14 см.

По показателю величины профиля дна борозды лучшим оказался способ движения под углом 35° относительно рядка. Соблюсти агропотребования агрегатом удалось при всех установленных глубинах и скоростях движения, в то время как при движении агрегата вдоль рядка это удалось лишь в диапазоне скоростей 12 - 16 км/ч.

Ключевые слова: дисковая борона, дисковая обработка почвы, качество обработки, глубина обработки, профиль дна борозды, скорость движения, агротехнические требования

cultivation, the mode of movement of the aggregate. The analysis of the data of the field experiment made it possible to determine the optimal parameters of velocity the movement of the soil cultivator, the depth of cultivation and the mode of movement in the field, at which it is possible to carry out the technological process of disk cultivation of soil with indicators of work that correspond to the agro requirements. So in both directions of movement of the unit the values of deviations from a given depth of cultivation did not exceed 20 cm, except for cultivating at a depth of 14 cm.

By the indicator of the size of the profile of the bottom of the furrow, the best way was to move at an angle of 35° to the line. It was possible to adhere to agrotechnical requirements by the aggregate at all set depths and speeds, while at the motion of the unit along the line it succeeded only in the range of speeds 12 - 16 km/h.

Key words: disk harrow, disk cultivation of soil, quality of cultivation, depth of cultivation, furrow bottom profile, speed of movement, agrotechnical requirements

RESEARCH OF QUALITY INDICATORS OF WORK OF DISK HARROW

V. M. Zubko, V. I. Melnyk,
S. P. Sokolik, R. I. Shpatak

Abstract. In the article the impact on the quality parameters of the disk tools (deviation from the depth of cultivation and the unevenness of the bottom of the furrow profile) is investigated in such parameters as: the speed of the unit, the depth of soil