

**Зміст електронного журналу
«Наукові доповіді НУБіП України»
№ 4 (68) (Серпень), 2017
Рекомендований до видання Вченою Радою НУБіП України
протокол № 12 від 21 червня 2017 р.**

Біологія, біотехнологія, екологія

- 1. Гентош І. Д., Кирик М. М., Гентош Д. Т. ВПЛИВ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ХІМІЧНИМИ ЗАСОБАМИ НА РОЗВИТОК КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ**
- 2. Дмитрук Ю. Г. ЧАГАРНИКОВА РОСЛИННІСТЬ ЦІЛИННО-СТЕПОВИХ БІОТОПІВ ПІВДЕННО- ТА СЕРЕДНЬО-СТЕПОВОЇ ПІДЗОН ТИЛГУЛО-БУЗЬКОГО МЕЖИРІЧЧЯ**
- 3. Пічура В. І. ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИЙ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТЕРИТОРІЇ ТРАНСКОРДОННОГО БАСЕЙНУ ДНІПРА**
- 4. Гебрин-Байди Л. В. РОЗРОБКА НЕЛІНІЙНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ЛАНДШАФТНИХ ЗОН ЗАКАРПАТТЯ**
- 5. Соломійчук М. П., Кирик М. М., Панімарчук О. І. ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ**
- 6. Дем'янюк О. С., Тертична О. В., Симочко Л. Ю., Свалявчук Л. І. ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МІКРОБІОЦЕНОЗУ ҐРУНТУ В ЗОНІ ПРОМИСЛОВОГО БРОЙЛЕРНОГО ВИРОБНИЦТВА**
- 7. Ушкалов В. О., Данчук В. В. ГЛОБАЛЬНІ ІНТЕГРАЦІЙНІ ТА КОМУНІКАЦІЙНІ ЗАСАДИ БОРОТЬБИ З АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЮ МІКРООРГАНІЗМІВ**

Агрономія

- 8. Вус Н. О., Кобизєва Л. Н., Безугла О. М. СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ЗРАЗКІВ НУТУ ЗА ПОСУХОСТІЙКІСТЮ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**
- 9. Шако Є. М., Федоренко В. П. ВИДОВИЙ СКЛАД ЕНТОМОКОМПЛЕКСУ АГРОЦЕНОЗУ ЛЮПИНУ**

- 10.Рябовол Л. О., Ракул І. О. СТВОРЕННЯ СТІЙКИХ ДО ГЕРБІЦИДУ ЄВРО-ЛАЙТНІНГ ВІДНОВЛЮВАЧІВ ФЕРТИЛЬНОСТІ КОНДИТЕРСЬКОГО СОНЯШНИКУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ІНОЗЕМНИХ ГІБРИДІВ**
- 11.Дмитришак М. Я., Філь Т. П. УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ**
- 12.Димитров В. Г. ОЦІНКА СТАБІЛЬНОСТІ ТА ПЛАСТИЧНОСТІ ОСНОВНИХ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК СЕРЕДНЬОРАННІХ СОРТІВ СОЇ**
- 13.Коковіхін С. В., Біляєва І. М. ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ ПОЛИВУ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**
- 14.Кондратенко С. І., Гарт О. Ю., Черненко О. В. ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ЛІНІЙ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО (*CAPSICUM ANNUUM* L.) ДО ФУЗАРІОЗНОГО В'ЯНЕННЯ НА РІВНІ КУЛЬТУРИ IN VITRO ТА IN VIVO**
- 15.Гамаюнова В. В., Туз М. С. ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА ВОЛОГОУТРИМУЮЧИХ АГРАРНИХ ГІДРОГЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА АЗОТОФІКСУЮЧУ ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ ГОРОХУ**
- 16.Коваленко О. М. ДИНАМІКА РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО МАЛОГУМУСНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ОГІРКА ПОСІВНОГО**
- 17.Ратошніук В. І. ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ БЕЗАЛКАЛОЇДНОГО ЛЮПИНУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ**

Тваринництво

- 18.Луценко М. М., Ластовська І. О., Донченко Т. А., Косіор Л. Т., Пірова Л. В., Аріас Іностроза Р. А. ВПЛИВ НОВИХ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ЛЕГКОЗБІРНИХ ПРИМІЩЕНЬ НА УТРИМАННЯ І ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ**

19.Волощук В. М., ГерасимчукВ. М. ПОРІВНЯННЯ ЗБЕРЕЖЕНОСТІ ПОРОСЯТ ТА ІНТЕНСИВНОСТІ ЇХ РОСТУ У ПЕРІОД ДОРОЩУВАННЯ ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ПОДАЧІ ТА ВИДАЛЕННЯ ПОВІТРЯ

Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва

20.Недосєков В. В., Жуковський М. О. СИСТЕМА ФІНАНСУВАННЯ ПРОТИЕПІЗООТИЧНИХ ЗАХОДІВ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕПІЗООТИЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ УКРАЇНИ

21.Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Білокінь Р. М. ВПЛИВ ГАММА-ГХЦГ НА ЖИРОВУ ТА М'ЯЗОВУ ТКАНИНИ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

22.Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Бойко В. В. ЗМІНИ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ М'ЯСА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ПІД ВПЛИВОМ ГАММА-ГХЦГ

23.Цвіліховський В. І., Томчук В. А. КРИТЕРІЇ ВИБОРУ МЕТОДУ ДОСЛІДЖЕННЯ

24.Куліда М. А., Провалова О. П., Малюк М. О. ПРИЧИНИ РОЗВИТКУ ПАТОЛОГІЧНИХ ЗМІН У МАТЦІ СУК ТА КІШОК

Лісівництво і декоративне садівництво

25.Зібцева О. В. ДИНАМІКА ПЛОЩ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ УКРАЇНИ

26.Гатальська Н. В. МЕМОРІАЛЬНІ ПАРКИ ВОЄННОЇ ТЕМАТИКИ В КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНОМУ, РЕКРЕАЦІЙНОМУ ТА ІДЕОЛОГІЧНОМУ КОНТЕКСТІ (НА ПРИКЛАДІ М. КИЄВА)

Техніка та енергетика АПК

27.Сторожук І. М. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РОБОТИ ШНЕКОВОГО КОНВЕЄРА ГИЧКОЗБИРАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Biology, biotechnology, ecology

1. **Gentosh I., Kyryk M., Gentosh D.** INFLUENCE SEED TREATMENT CHEMICALS AT DEVELOPMENT OF ROOT ROT SPRING BARLEY
2. **Dmitruk Yu.** SHRUB VEGETATION OF THE VIRGIN-STEPPE BIOTOPES IN THE SOUTHERN AND MIDDLE STEPPE SUBZONE BETWEEN TILLIGUL-BUG
3. **Pichura V.** SOIL, CLIMATIC AND ECOLOGICAL POTENTIAL OF THE AREA OF THE TRANSBOUNDARY DNIEPER BASIN
4. **Gebryn-Baydi L.** DESIGN OF NON-LINEAR MATHEMATICAL MODEL FOR EVALUATION OF APPLICATION EFFICIENCY TO LANDSCAPE ZONES OF ZAKARPATTIA
5. **Solomiychuk M., Kyryk M., Panimarchuk O.** CHARACTERISTICS FOR THE ORGANIC FARMING ELEMENTS USAGE DURING THE SOYBEAN GROWING
6. **Demianiuk O., Tertychna O., Symochko L., Svaliavchuk L.** FORMATION FEATURES OF SOIL MICROBIOCENOSIS IN THE ZONE OF INDUSTRIAL BROILER PRODUCTION
7. **Ushkalov V., Danchuk V.** GLOBAL INTEGRATION AND COMMUNICATION BASICS OF COMBATING ANTIBIOTIC RESISTANCE OF MICROORGANISMS

Agronomy

8. **Vus N. O., Kobyzeva L. N., Besuhla O. M.** BREEDING VALUE OF CHICKPEA ACCESSIONS IN TERMS OF DROUGHT TOLERANCE IN THE CONDITIONS OF THE EASTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE
9. **Shako E., Fedorenko V.** SPECIES COMPOSITION OF ENTOMOCOMPLEX LUPIN AGROCENOSIS
10. **Riabovol L., Rakul I.** THE ESTABLISHMENT OF EURO-LAYTNING SUSTAINABLE TO GERBICIDES OF FERTILIZERS OF THE CONFECTIONERY FOR THE USE OF FOREIGN HYBRIDES

11. **Dmytryshak M., Fil` T.** YIELDS OF SPRING BARLEY DEPENDING ON THE USE OF GROWTH STIMULATORS
12. **Dymytrov V.** EVALUATION STABILITY AND PLASTICITY ECONOMICALLY VALUABLE MEDIUM EARLY SOYBEAN VARIETIES
13. **Kokovikhin S., Bilyaeva I.** PRODUCTIVITY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF GROWING OF HYBRIDS OF THE CORN DEPENDING ON THE METHODS OF WATERING AND PROTECTION OF PLANTS IN THE SOUTH OF UKRAINE
14. **Kondratenko S., Gart O., Chernenko A.** ASSESSMENT OF SWEET PEPPER LINES (*CAPSICUM ANNUUM* L.) TO FUSARIUM WILT AT THE LEVEL OF CULTURE IN VITRO AND IN VIVO
15. **Gamayunova V., Tuz M.** THE IMPACT OF BIOLOGIES AND WATER-RETAINING AGRARIAN HYDROGELS ON PEA VARIETIES PRODUCTIVITY AND NITROGEN FIXATION CAPABILITY
16. **Kovalenko O.** DYNAMICS OF FERTILITY OF BLACK EARTH TYPICAL LITTLEHUMUS IN DEPENDENCE ON SYSTEM FERTILIZER OF CUCUMBER SOWING
17. **Ratoshnyuk V.** EXPEDIENCE OF THE USE OF PROCESSING PRODUCTS OF NON-ALKALOID LUPIN FOR ENHANCEMENT OF NUTRITIVE AND BIOLOGICAL VALUE OF BAKERY PRODUCTS

Animal science

18. **Lutsenko M., Lastovska I., Donchenko T. Arias Inostroza Rodrigo A., Pirova L., Kosior L.** THE IMPACT OF NEW SPACE-PLANNING DECISIONS EASY-TO-ASSEMBLE FACILITIES FOR THE MAINTENANCE AND PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE
19. **Voloshchuk V., Herasymchuk V.** COMPARISON OF THE PRESERVATION OF PIGLETS AND INTENSITY OF THEIR GROWTH IN THE PERIOD OF REARING AT DIFFERENT WAYS OF AIR GIVING AND AIR REMOVAL

Veterinary medicine, quality and safety of livestock products

20. Nedosekov V., Zhukovskyi M. SYSTEM OF FUNDING ANTI-EPIZOOTIC MEASURES AND EPIZOOTIC WELFARE OF UKRAINE
21. Iakubchak O., Pochtarenko P., Taran T., Bilokin R. INFLUENCE OF GAMMA-HCCH ON FATTY AND MUSCULAR TISSUES OF CHICKEN-BROILERS
22. Yakubchak O., Pochtarenko P., Taran T., Boiko V. CHANGES OF BIOLOGICAL VALUATION MEAT OF BROILER CHICKENS UNDER THE INFLUENCE OF GAMMA-HCH
23. Tsvilikhovskyi V., Tomchuk V. STUDY SELECTION CRITERIA METHOD
24. Kulida M. A., Provalova O. P., Malyuk M. O. CAUSES OF PATHOLOGICAL CHANGES IN THE DOGS' AND CATS' UTERUS

Forestry and ornamental plants

25. Zibtseva O. DINAMICS OF GREEN SPACES IN THE SETTLEMENTS OF UKRAINE
26. Gatal'ska N. MEMORIAL PARKS OF MILITARY STYLE IN CULTURAL HISTORY ECREATIANAL AND IDIOLOGYCAL CONTEXT (AN EXAMPLE OF KYIV)

Engineering

27. Storozuk I. EXPERIMENTAL RESEARCHES ON THE PROCESS OF WORK OF THE BLOOD CONVEYOR OF THE MODULE OF HARVESTING TOPS OF ROOT CROPS

УДК 631.53.027:633.16:632.4

**ВПЛИВ ОБРОБКИ НАСІННЯ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ХІМІЧНИМИ
ЗАСОБАМИ НА РОЗВИТОК КОРЕНЕВИХ ГНИЛЕЙ****І. Д. ГЕНТОШ**, аспірант,***М. М. КИРИК**, доктор біологічних наук, професор,**Д. Т. ГЕНТОШ**, кандидат сільськогосподарських наук,*Національний університет біоресурсів і природокористування України**E-mail: gentoshirina@ukr.net*

Анотація: Вивчено вплив різних норм хімічних препаратів на розвиток рослин ячменю ярого, захист їх від хвороб та продуктивність. Встановлено, що застосування препаратів забезпечує надійний захист рослин від кореневих гнилей. Біологічна ефективність цих препаратів за обробки насіння ячменю ярого знаходиться на рівні з еталонним варіантом.

Ключові слова: ячмінь ярий, протруйники насіння, кореневі гнилі, захист рослин, біологічна ефективність, урожайність

Кореневі гнилі – одна з найбільш численних і шкідливих хвороб зернових злакових культур в усіх зонах їх обробітку [15].

Поширені на багатьох культурах, але найбільшої шкоди завдають озимій та ярій пшениці та ячменю. В сучасній класифікації, залежно від різновиду біології розвитку та локалізації кореневих гнилей, їх ділять на кореневі та прикореневі. До перших відносяться гельмінтоспоріозна, фузаріозна, офіобольозна та пітіозна кореневі гнилі. До прикореневих гнилей відносять ризоктоніозну та церкоспорельозну кореневі гнилі [4, 14].

Хвороба проявляється у вигляді ураження коренів, підземного міжвузля, вузла кушіння, основи стебла і піхви нижніх листків. Уражені корені і підземне міжвузля стають крихкими і обламуються у разі висмикування рослин із ґрунту. Вузли кушіння робляться пухкими і втрачають свою міцність. Захворювання викликає загибель сходів, зменшення інтенсивності розвитку і росту рослин, щуплість колоса в уражених рослин або навіть

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор Кирик М.М.

повне відмирання продуктивних стебел. Іноді деякі проростки гинуть до появи на поверхні ґрунту [11, 15, 1, 2].

Для ефективного контролю захворювань даного типу істотне значення має своєчасне врахування особливостей їх розвитку [9].

Підземні частини рослин знаходяться в набагато більш складному біологічному середовищі, а ніж пагони, оскільки в ґрунті зазвичай мешкає дуже велика кількість грибів, бактерій, найпростіших та інших організмів. Для доброго розуміння хвороб коренів та раціонального підходу до їх викорінення важливо вивчити та знати складні взаємини і екологію мікроорганізмів що мешкають у ґрунті [12].

Руйнування тканин у разі кореневих гнилей може призводити до загибелі паростків, або зниження адаптивної стійкості рослин до стресових факторів, що мають вплив на рослину [10].

Більшість авторів згодні в тому, що прибавка врожаю від протруювання базується на підвищенні густоти стояння рослин, зерна з одного колоса за рахунок збільшення озерненості колоса та маси 1000 зерен. Оскільки протруювання є одноразовим прийомом, то його вплив обмежений у часі і пов'язано з першими етапами розвитку рослин, а саме – проростанням, появою сходів, розвитком проростків [8].

Заражене насіння може мати низьку схожість із причини загибелі зародка, якщо патоген вже проник в нього, то тоді відновлення життєздатності за допомогою протруювання неможливо [15]. Якщо ж патоген знаходиться на поверхні, або проникає в покривні тканини насінини або ендосперм, знищення його за допомогою протруювання відновлює посівні якості.

Накопичений великий матеріал зі шкідливості патогенів гельмінтоспоріозно-фузаріозного комплексу на зернових і доведено, що високий відсоток зараженого насіння призводить до різкого зниження посівних якостей і втрат урожаю [10, 12].

Протруєння інфікованого насіння різними препаратами підвищувало їх схожість на 5-18 %.

Відновлення посівних якостей, відбувається не завжди, з деякої межі неминуче вибракування деяких партій насіння із за зараження *B. sorokiniana* [10, 15].

Багато авторів заперечують цю необхідність навіть за зараженості насіння вище 70 %, оскільки протруювання повністю відновлює їх насіннєві якості [4, 8, 9]. Причини настільки сильних розбіжностей в ефективності протруювання часто не ясні. До недавнього часу вважалося, що протруєння не може заподіяти шкоди ні рослинам, ні навколишньому середовищу, а випадки падіння схожості пояснювалися тільки недотриманням технології протруювання або неправильним проведенням лабораторних аналізів.

Тому нашим завданням було дослідити ефективність використання протруйників насіння у захисті ячменю ярого від корневих гнилей.

Мета досліджень – вивчення ефективності застосування хімічних засобів за обробки насіння ячменю ярого.

Матеріали і методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили в 2015 – 2016 рр. в лабораторних умовах на кафедрі фітопатології ім. В. Ф. Пересипкіна та на фітодільниці, розташованій на полях агрономічної дослідної станції Національного університету біоресурсів і природокористування України на ячмені сорту Себастьян, за загальноприйнятою методикою [6].

Протруєне насіння висівали у строки, рекомендовані для даної зони вирощування культури відповідно до умов ґрунтово-кліматичної зони. На всіх варіантах досліді насіння висівали на глибину 4-6 см відповідно температурі ґрунту на цій глибині. Посівні якості насіння, обробленого протруйниками, визначали згідно з методикою [7].

Посів проводили вручну. Розмір ділянок – 4 м². Норма висіву – 400 насінин на 1 м/п або 4,0 млн насінин на 1 га. Повторність досліді – 3-разова.

Для розміщення схеми дослідних ділянок було обрано систематичний метод Б. А. Доспехова (1985).

У період вегетації ячменю проводили обліки у такі фази розвитку рослин ячменю: фазу сходів (відзначають у разі появи перших розгорнутих листочків у 75 % рослин); фазу кущення (відмічають, коли у 10-15 % рослин з'явиться перший листочок бічного пагона з півхи листка основного стебла); молочно-воскова стиглість (наступає через 10-15 діб після цвітіння і триває до повного формування зерна).

Ураженість визначали, візуально проглядаючи прикореневу та кореневу частину рослин, відібраних для аналізу, завчасно відмивали у воді кореневу систему та стебла [6].

Ступінь ураження або процеси розвитку хвороби характеризуються кількістю плям або язв, нальоту на уражених органах рослин.

Хворі рослини в залежності від ступеню ураження оцінювали по 4-бальній шкалі [5].

Результати досліджень та їх обговорення. Упродовж 2015 – 2016 рр. на фітодільниці ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» ми випробовували такі препарати: Ранкона в кількості 1,3; 1,5 л/т насіння, Грінфорт Стар – 1,5; 2,0 л/т, Грінфорт Док – 0,4; 0,5; л/т. На контрольному варіанті насіння не протруювали. В якості еталону використовували Вітавакс 200 ФФ із розрахунку 2,5 л/т.

Дані з вивчення впливу протруйників у обмеженні розвитку кореневих гнилей ячменю ярого наведені в таблицях 1-3.

Всі препарати позитивно впливали на енергію проростання та схожість насіння. Найбільш високі результати були відмічені на варіантах із застосуванням Ранкона 1,3 л/т; Ранкона 1,5 л/т та Грінфорт Док 0,5 л/т. (табл. 1.).

1. Вплив протруювання насіння ячменю ярого на його посівні якості та урожайність рослин (сорт Себастьян, ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», 2015 – 2016 рр.).

Препарати	Енергія появи сходів, %	Польова схожість, %
Контроль	87,6	94,0
Вітаваксом 200 ФФ 2,5 л/т	90,6	97,0
Ранкона 1,3 л/т	90,8	97,1
Ранкона 1,5 л/т	90,5	96,8
ГрінфортСтар 1,5 л/т	86,3	96,1
ГрінфортСтар 2,0 л/т	86,8	95,8
Грінфорт Док 0,4 л/т	86,0	95,0
Грінфорт Док 0,5 л/т	89,9	97,0
НІР05	0,28	0,55

Так, енергія проростання насіння становила відповідно 90,8; 90,5 і 89,9 %, перевищувала контроль відповідно на 3,2; 2,9 і 2,3 %, та були на рівні варіанту з еталоном. Польова схожість була вища відповідно на 3,1; 2,8; 3,0 % порівняно з контрольним варіантом та відповідно становила 97,1; 96,8 97,0 % (див. таб.1.).

Посів ячменю ярого протруєним насінням дозволив знизити інтенсивність розвитку корневих гнилей. Про це свідчать дані, наведені в таблиці 2.

Уражених рослин у варіантах, де насіння обробляли вказаними вище препаратами, було менше порівняно з контролем у фазу сходи на 12,5- 20,0%, кушіння – 17,5-20,0%; молочно-воскова стиглість – 27,5-37,5% на всіх препаратах. Інтенсивність розвитку хвороби був нижче відповідно на 6,25- 6,875% у фазу сходи; 6,13–7,38% у період кущення та 6,5–8,5% у період молочно-воскової стиглості.

2. Ураженість рослин ячменю ярого кореневими гнилями залежно від обробки насіння різними препаратами (сорт Себастьян, ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», 2015-2016 рр.).

Варіант досліджу	Сходи		Кущіння		Молочно-воскова стиглість	
	уражено рослин, %	розвиток хвороби, %	Уражено рослин, %	Розвиток хвороби, %	Уражено рослин, %	Розвиток хвороби, %
Контроль	22,5	7,5	30	10,13	50	14,75
Вітаваксом 200 ФФ, 2,5 л/т	2,5	0,625	10,0	2,625	20,0	7,0
Ранкона 1,3 л/т	2,5	0,625	12,5	2,25	20,0	6,5
Ранкона 1,5 л/т	2,5	0,625	10,0	2,625	12,5	6,25
ГрінфортСтар 1,5 л/т	2,5	0,625	10,0	3,125	20,0	8,125
ГрінфортСтар 2,0 л/т	2,5	0,625	12,5	4,0	22,5	8,25
Грінфорт Док 0,4 л/т	10,0	1,25	10,0	3,5	22,5	8,0
Грінфорт Док 0,5 л/т	10,0	1,25	10,0	2,75	20,0	6,75
НІР05	1,23	0,23	1,88	0,37	2,25	0,39

Найбільшу фунгіцидну ефективність проявили протруйники насіння Ранкона 1,3 л/т; Ранкона 1,5 л/т та Грінфорт Док 0,5 л/т. Так, у фазу повних сходів кількість уражених рослин і розвиток хвороби на цих варіантах становили від 2,5 % до 10,0 % та від 0,625 до 1,25 %, у фазу кущіння – від 10,0 % до 12,5 % та від 2,25 до 2,75 %, у фазу молочно-воскова стиглість – 12,5-20,0 % та 6,25-6,75 %. На контрольному варіанті поширення і розвиток хвороби відповідно були: у фазі сходів – 22,5 % і 7,5 %, кущіння – 30,0 % і 10,13 %, молочно-воскова стиглість – 50,0 % і 14,75 %.

Застосування хімічних препаратів сприяло підвищенню продуктивності рослин ячменю ярого (табл. 3.). Так, на варіантах із застосуванням Ранкона 1,3 л/т; Ранкона 1,5 л/т та Грінфорт Док 0,5 л/т кількість насінин із рослини була більша відповідно на 2,88; 4,15 та 4,45 шт. порівнянно з контролем (27,85 шт.). На ділянках, де висівали протруєне насіння вище названими препаратами, збільшувалась маса насіння з рослини порівнянно з контролем (1,67 г) відповідно на 0,14; 0,18 та 0,11 г.

3. Продуктивність рослин ячменю ярого залежно від обробки насіння різними препаратами (сорт Себастьян, ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», 2015 – 2016 рр.)

Варіант досліджу	Середня кількість насінин з рослини, шт.	Маса насінин з рослини, г	Маса 1000 насінин, г	Урожайність, т/га
Контроль	27,85	1,69	32,6	3,37
Вітаваксом 200 ФФ, 2,5 л/т	31,03	1,77	35,83	3,78
Ранкона 1,3 л/т	30,63	1,83	36,2	3,79
Ранкона 1,5 л/т	32,2	1,87	36,4	3,85
ГрінфортСтар 1,5 л/т	31,25	1,80	35,95	3,78
ГрінфортСтар 2,0 л/т	30,65	1,77	35,95	3,77
Грінфорт Док 0,4 л/т	29,88	1,75	35,55	3,74
Грінфорт Док 0,5 л/т	31,3	1,80	36,25	4,03
НІР05	1,13	0,03	1,31	0,13

Маса 1000 насінин на варіантах із застосуванням Ранкона 1,3 л/т; Ранкона 1,5 л/т та Грінфорт Док 0,5 л/т становила 36,2; 36,4 та 36,25 г, що було на 3,6-3,8 г. більше, ніж на контролі (32,6 г).

У разі застосування цих препаратів на 0,42; 0,48 та 0,66 т/га збільшилась урожайність порівняно з контролем (3,37 т/га).

Таким чином, використання Ранкона 1,3 л/т; Ранкона 1,5 л/т та Грінфорт Док 0,5 л/т знижувало інтенсивність розвитку коренових гнилей у фазі сходів на 1,5-1,75 %, у фазу кушіння – на 1,5-1,75 % у фазу молочно-воскова тиглість – на 6,25-6,75 %. Урожайність зростала на 0,63-0,67 т/га.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У комплексі заходів щодо обмеження розвитку коренових гнилей ячменю ярого слід враховувати прогноз їх розвитку, якість насіннєвого матеріалу, сортову стійкість, метеорологічні умови, технологію вирощування культури. Перспективним захисним заходом від коренових гнилей ячменю є застосування біологічних препаратів Ранкона 1,3 л/т; Ранкона 1,5 л/т та Грінфорт Док 0,5 л/т, які сприяють зменшенню поширення хвороби на 27,5-37,5 % її розвитку на 6,5-8,5 %, підвищенню урожайності зерна на 0,63-0,67 т/га.

Список літератури

1. Билай В. И. Фузариин / В. И. Билай – К.: Наук. думка, 1977. – 415–419 с.
2. Билай В.И. Основы общей микологии / В. И. Билай – К.: Высшая школа.– 1989.– 391с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1985. – 351с.
4. Загайнова О.М. Основи етіології кореневої гнилі ярої пшениці, врожайність і якість зерна // Актуальні питання удосконалення технології виробництва і переробки продукції сільського господарства. Матеріали наукової конференції/ О.М. Загайнова – Йошкар-Ола: Марго, 2005. – С. 125-127.
5. Коршунова А. Ф. Методика оцінки сортів пшениці на стійкість до корневих гнилей і хвороб зерна / А. Ф. Коршунова, Н. А. Кабалкіна-Ленінград, 1972 рік.
6. Методики випробування і застосування пестицидів / [за ред. С. О. Трибеля]. – К.: Світ, 2001 – 448 с.
7. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. – Видання офіційне. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
8. Пластун И. П. Принципы настройки систем защиты зерновых культур/ И.П. Пластун – Защита растений, 1989, №2.
9. Федоренко В. П. Интегрированный захист рослин/ В. П. Федоренко // Захист рослин. – 2000. – № 8. – С. 3-4.
10. Хасанов Б. А. Обзор грибов рода *Bipolaris Shoem.* / Б. А. Хасанов // Микология і фітопатология. –1991. –Т.25, Вип.4. – С.360–365.
11. Хохряков М. К. Методические указания по экспериментальному изучению фитопатогенных грибов / М. К. Хохряков – Л.: Наука, 1974. – 69с.
12. Чулкина В. А. Теоретичні основи інтегрованого захисту рослин від інфекційних хвороб / В. А. Чулкина – В кн.: Интегрированный захист рослин від шкідників і хвороб в Сибіру. Зб. наук. тр. – Новосибирск., 1985. – С.3-4.
13. Шпар Д. Сортовая устойчивость как составной элемент интегрированной защиты растений / Д. Шпар., Х. Халев, Г. Крацш // I Всеросс. конф. По иммунитету растен. к вредителям и болезням, посвященная 300-летию С.- Петербурга. – СПб.: Пушкин, 2002. – С. 251–252.
14. Brautigam V. Einfluss unterschiedlicher Bodenbearbeitung - systeme auf / dieUnkrautent Wicklung und bekampfunhg im Letreide. Arbeitspaper kuratoziumTechn. Bauwesen in landwirtschaft. Darmstadt. 1990, 145: 19.
15. Nelson P.E. Fusarium species / P.E. Nelson, T.A. Toussoun, W.F.O. Marasas //– University Park, The Pennsylvania State University Press,–1983. – 213 p.

References

1. Bilay V.I. (1977). Fusarii [Fusarium]. Naykova dumka, 415-419.
2. Bilay V.I. (1989). Osnovu obshei micologii [Fundamentals of general mycology]. Vusshaia shkola, 391.
3. Dospehov B.A. (1985). Metodica polevogo opyta [Methodology of field experience]. Kolos, 351.
4. Zagainova O.M. (2005). Fundamentals etiology of root rot of spring wheat yield and grain quality // Actual issues of improving the technology of production and processing of agricultural products. Conference materials, 125-127.
5. Korshunova A.F., Kabalkina N.A. (1972). Metoduka ocinku sortiv pshenuci na stiikist do korenevuh gnulei i hvorob zerna [Evaluation Method wheat varieties for resistance to root rot diseases and grain], Leningrad.
6. Trubel S.O. (2001). Metoduca vuprobnyvania i zastosyvania pestucudiv [Methods of testing and use of pesticides]. Svit, 448.
7. Seeds crops. Methods for determining quality: ISO 4138-2002. - Publication of the official. - K.: State Committee of Ukraine, 2003. - 173 p.
8. Plastyn I.P. (1989). Principu nastroeniia system zashitu zernovuh kylvyr [Principles of the construction of systems for the protection of grain crops], Zashita rostenii №2.
9. Fedorenko V.P. (2000). Integrovanui zahust roslun [Integrating plant protection], Zahust roslun № 8, 3-4.
10. Hasanov B.A. (1991). Ogljad grubiv z rody *Bipolaris Shoem.* [A look of mushrooms in the genus *Bipolaris Shoem.*], Micologiya i fitopatologia, 360–365.
11. Hohriahov M.V. (1974). Metodicheskie ykazaniia po eksperimentalnomu izycheniu fitopatogenuh gribov [Methodical instructions for the experimental study of phytopathogenic fungi], Nayka, 69
12. Culkina V.A. (1985). Teoretuchni osnovu integrovanogo zahusty roslun vid infecciinuh hvorob [Integrated Pest Management of pests and diseases in Siberia.], Novosibirsk, 3-4.
13. Shpar D., Halib H., Kracz G. (2002) Sortovaia ustoichivost kak sostavnoi element integrovanoi zachitu rostenii [High-quality resistance as a compound element of integrated plant protection], Peterburg, 202.
14. Brautigam V. (1990) Einfluss unterschiedlicher Bodenbearbeitung - systeme auf / die Unkrautentwicklung und bekampfung im Getreide. Arbeitspaper kuratorium Techn. Bauwesen in landwirtschaft. Darmstadt., 145.
15. Nelson P.E., T.A. Toussoun, W.F.O. Marasas (1983) Fusariozni xvorobu [Fusarium species], University Park, The Pennsylvania State University Press, 213.

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО ХИМИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ НА РАЗВИТИЕ КОРНЕВЫХ ГНИЛЕЙ

И. Д. Гентош, Н. Н. Кирик, Д. Т. Гентош

Аннотация: Изучено влияние разных норм химических препаратов на развитие растений ячменя ярового, при защите от болезней и продуктивность. Установлено, что применение препаратов обеспечивает надежную защиту растений от корневых гнилей. Биологическая эффективность этих препаратов при обработке семян ячменя ярового находится на уровне с эталонным вариантом.

Ключевые слова: ячмень, протравители семян, корневые гнили, защита растений, биологическая эффективность, урожайность

INFLUENCE SEED TREATMENT CHEMICALS AT DEVELOPMENT OF ROOT ROT SPRING BARLEY

I. Gentosh, M. Kyryk, D. Gentosh

Abstract: The effect of different rates of chemicals on the development of plants of spring barley, protect them from diseases and productivity. Found that the use of drugs provides protection of plants against root rot. Biological effectiveness of these drugs in the treatment of seeds of spring barley is at the level of the reference version.

Keywords: spring barley, seed disinfectants, root rot, plant protection, biological efficiency, productivity

УДК 504.73 (477.7)+581.526.427

ЧАГАРНИКОВА РОСЛИННІСТЬ ЦІЛИННО-СТЕПОВИХ БІОТОПІВ ПІВДЕННО- ТА СЕРЕДНЬО-СТЕПОВОЇ ПІДЗОН ТИЛІГУЛО- БУЗЬКОГО МЕЖИРІЧЧЯ

Ю. Г. ДМИТРУК, аспірант¹*Миколаївський національний університет імені В.О. Сухомлинського**E-mail: yulyadmitruk0303@gmail.com*

Анотація. Вивчено склад чагарникової рослинності Північно-Західного Причорномор'я в межах середньо- та південно-степової підзон. Встановлено наявність на території дослідження 18 чагарникових видів, які відносяться до 12 родин. Охарактеризовано основний розподіл видів чагарникової рослинності за екологічними групами. На території середньо-степової підзонизавідношенням до умов зростання переважають мезофіти, мезотрофи та сціогеліофіти, у південно-степовій підзоні переважають ксеромезофіти, мезотрофи та геліофіти. Визначено сучасний стан та статус природної чагарникової рослинності в умовах степу. Отримані результати досліджень були піддані порівняльним узагальненням із даними щодо видової структури чагарникової рослинності причорноморських степів, відомими на початок ХХ сторіччя.

Ключові слова: чагарники, Північно-Західне Причорномор'я, агроландшафти, видовий склад

Актуальність. Досить специфічний біом степової зони Північно-Західного Причорномор'я впродовж багатьох століть формувався під впливом біокліматичних та низки антропогенних факторів, у тому числі значно ускладнених чисельними міграційними переміщеннями народів Євразії [29, 30, 7]. Природний рослинний покрив цієї зони (в загальному плані) закономірно представлений різними типами злакових степів, особливості яких помітно залежать саме від кліматичних і ґрунтових характеристик місцевості. Так, у межах середньо-степової підзони переважали ксерофітні ковилово-типчаківі степи, сформовані на південних чорноземах і темно-каштанових ґрунтах, а в

¹Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор І. В. Наконечний

Дмитрук Ю. Г.

межах південно-степової - полиново-злакові степи, типові для темно-каштанових та каштанових солонцюватих ґрунтів [8-10].

Під час формування рослинного покриву регіону, поряд зі степовими ценозами, важливу роль відіграють угруповання інших типів рослинності, одним із яких є чагарниковий. В екологічному відношенні генезис та типологія чагарникової рослинності степових територій багатогранна – місцями чагарники є фоновим компонентом ландшафту, на межах інтразональних ділянок ландшафту часто є перехідними формами рослинних угруповань, нерідко вони виступають як проміжні та кінцеві форми сукцесійних перетворень первинних біоценозів [3, 8].

Агрогенна трансформація причорноморських степів перетворила їх в мозаїчний агроландшафт із частими, але дрібними «вкрапленнями» площ, які в різній мірі все ж зберігають загальні ознаки степових біотопів. Чагарники в них представлені ділянками суцільних, або розріджених чагарникових заростей, які зростають переважно в місцях специфічних рельєфних утворень, що мають підвищений рівень зволоження. До таких форм рельєфу відносяться балки, яри, береги річок, поди тощо. Часті посухи, суховії, незначні опади, від'ємний коефіцієнт зволоження, суцільні оранки, рівнинність рельєфу, нездатність конкурувати з добре розвиненою дерниною злаків – саме ці умови призвели до незначного поширення чагарникової рослинності в степах і витіснення її до зазначених місцезростань [14].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Епізодичні описи чагарникової рослинності степів Північного Причорномор'я зустрічаються у працях вчених і мандрівників, починаючи з XVIII сторіччя, однак детальні дослідження деревино-чагарникової рослинності започатковані лише в кінці XIX сторіччя. Системні дані щодо чагарникових угруповань представлені в працях Й. К. Пачоського, який вивчав видовий склад чагарників та загальні умови їх зростання в складі степової рослинності [17-20]. Детальні ботанічні описи ділянок межиріччя, до яких входили і чагарникові компоненти, представлені у працях О. В. Костильова, Ю. Р. Шеляг-Сосонко, В. С. Ткаченка

[12]. Дослідження чагарникової рослинності Бессарабського краю можна знайти в працях Т.В. Фіцайло [26-27]. З новітніх вагомих і детальних ботаніко-географічних досліджень регіону слід виділити роботи О. Ю. Бондаренко, яка досліджувала флору Дністровсько-Тилігульського межиріччя [5] та І. В. Соломахи [22-24]. Остання присвячена дослідженню лісової та чагарникової рослинності Північного Причорномор'я і є дуже успішною в плані системного опису та флористично-синтаксономії вказаних фітоугруповань. На жаль, системних екологічних досліджень сучасних чагарникових фітоценозів, існуючих в складі мозаїчного агроландшафту регіону, досі не проведено, що унеможливорює їх чітку структурну, біотичну та функціональну оцінку.

Розуміючи наукову об'ємність проблеми екологічної структури сучасної чагарникової рослинності, в якості найбільш показового та доступного об'єкту першого етапу досліджень була обрана саме природна чагарникова рослинність. Територією досліджень обрано межиріччя Тилігулу-Південного Бугу, в балкових системах якого ще існують залишкові ділянки і навіть масиви (до 1,2-1,5 тис. га) степових біотопів. Відповідно, **метою дослідження** стало вивчення видового складу і типології чагарникової рослинності, існуючої в цілинно-степових ділянках на території південно- та середньо-степової підзон Тилігуло-Бузького межиріччя.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалами є результати власних досліджень наявної рослинності території Тилігуло-Бузького межиріччя, виконані в період 2013 – 2017 рр., а також ретроспективні (літературні та звітні) дані щодо обліків рослинності даної території, окремі гербарні колекції та картографічні матеріали різних років. Додатково використовували різноманітні фактичні матеріали – щодо структури ґрунтів, обсягів оранки, кліматичних і метеорологічних параметрів, видового складу штучних лісів та лісосмуг тощо.

Зона дослідження охоплювала територію південно- і середньо-степової підзон в межах Тилігуло-Бузького межиріччя (Рис. 1). Згідно схеми

Дмитрук Ю. Г.

районування України [6, 13], досліджувана територія належить до Степової зони, південної та середньо-степової підзон і є східною частиною Дністровсько-Бузької степової області Причорноморської низини [25]. За сучасним геоботанічним районуванням межиріччя Тилігулу–П.Бугу відноситься до Одеського геоботанічного округу злакових і полиново-злакових степів, засолених лук, солончаків та рослинності карбонатних відслонень Чорноморсько-Азовської степової підпровінції Понтичної степової провінції Євразійської степової області [9].

Авторські дослідження таксономічного складу природної чагарникової рослинності виконані на ділянках річкових долин, яруг та цілинно-балкових залишків, які не піддавались оранці. Базисним **методом** польових досліджень був метод різносезонного маршрутного обліку на трансекті, також, були обрані найбільш типові ділянки (всього 14), які потім довготривало використовували як модельні (Рис.1). Слід зазначити, що в процесі аналітичних узагальнень, результати яких відображені в даній статі, не використовувались фактичні дані щодо чагарникових утворень лісосмуг, штучних лісонасаджень, солончаків і водно-болотних угідь.

Наведена на рисунку 1 «прив'язка» облікових маршрутів та обліково-модельних майданчиків дозволяє дослідити всі наявні в даній місцевості ландшафтно-біотопічні варіації місцезростань чагарникової рослинності природного типу. Останні загалом приурочені до цілинно-залишкових ділянок, які збереглися у місцях, які за різних причин не були використанні для землеробства і уникли оранки. Такі ділянки розташовані переважно в балках, тож охоплюють місцезростання на бідних ґрунтах (які характерні саме для схилів) і на багатих ґрунтах донної частини. Останні, зазвичай, унаслідок змиву поверхневих шарів ґрунту з полів мають значну потужність (іноді до 1,7-2,0 м), помітно засолені, але з високим вмістом гумусу (2,5-3,5 %) зарН на межі 7,2-7,8.

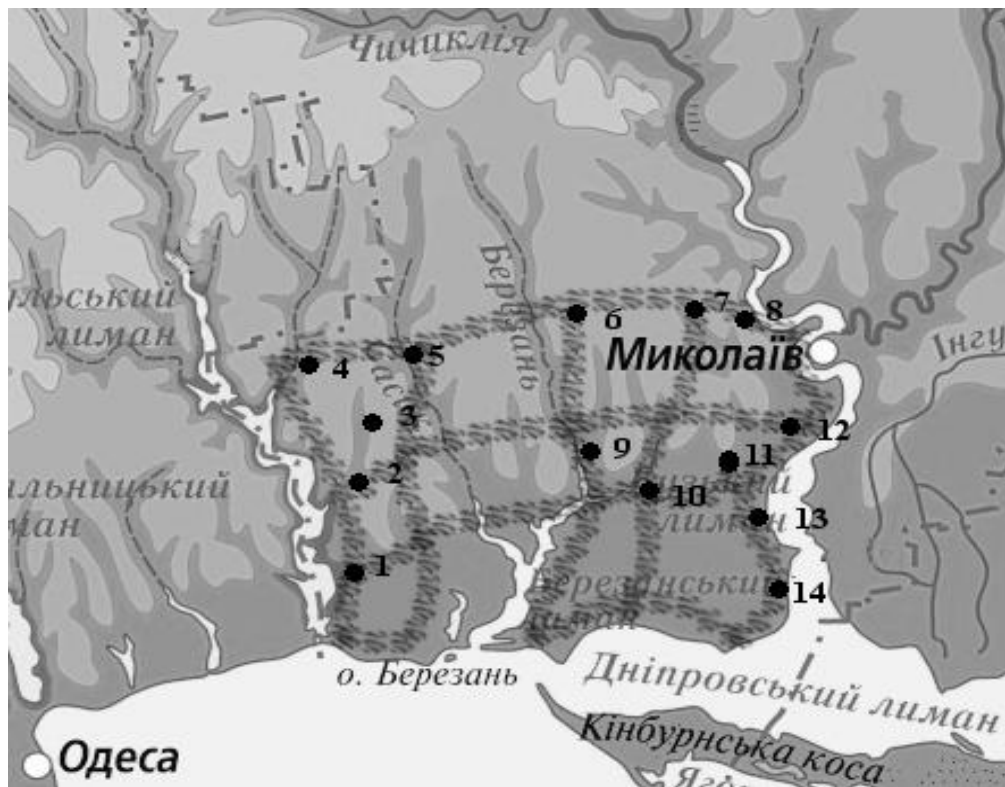


Рис. 1. Розташування облікових маршрутів та стаціонарно-облікових ділянок: 1. Балка біля с. Виноградне (Миколаївська обл. Березанський р-н.); 2. Балка біля с. Ташино (Миколаївська обл. Березанський р-н.); 3. Схил біля с. Люблино (Миколаївська обл. Березанський р-н.); 4. Балка біля с. Петрівка (Одеська обл., Березовський р-н); 5. Балка біля с. Ряснопіль (Одеська обл., Березівський р-н); 6. Балка біля с. Кринички (Миколаївська обл., Миколаївський р-н); 7. «Крива балка» (Миколаївська обл., Миколаївський р-н); 8. Мережа балок біля с. Кир'яківка (Миколаївська обл., Миколаївський р-н); 9. Балка біля с. Нечаяне (Миколаївська обл., Миколаївський р-н); 10. Балка біля с. Кам'янка (Миколаївська обл. Очаківський р-н); 11. Балка біля с. Ст. Богданівка (Миколаївська обл., Миколаївський р-н); 12. Балка біля с. Зарічне (Миколаївська обл., Миколаївський р-н); 13. Крутий берег лиману біля с. Каталіно (Миколаївська обл. Очаківський р-н); 14. Балка за с. Парутине (Миколаївська обл. Очаківський р-н).

Первинні результати піддавали стандартним статистичним обчисленням із використанням пакету «Statistica» в системі Exel-2015. Показник частоти трапляння видів визначали як відношення кількості рослин конкретного виду до загальної кількості фіксованих рослин чагарникового типу. Номенклатура таксонів, назви видів рослин та їх систематичне положення надані відповідно «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist» [31], який є узгодженим з

Дмитрук Ю. Г.

міжнародними списками. Життєвість видів чагарникової рослинності оцінювали за шкалою А. А. Гроссгейма (1929).

Результати досліджень та їх обговорення. Територія зони досліджень попри загально-степовий і відносно рівнинний характер місцевості містить різноманітні біотопи та ландшафтні ділянки, значно відмінні за типом ґрунтів, особливостями мікроклімату, геолого-географічним характером місцевості і відповідно - специфікою рослинних угруповань. Певну специфічність надає і значна яружно-балкова розчленованість поверхні, показник якої зростає в північному напрямку від 1,01 до 5,9%. Вся ця площа має різного ступеню вираження ознаки антропогенних, переважно агрогенних деструкцій, покряяна польовими дорогами, лісосмугами тощо.

Ґрунти голоценового віку [1] представлені чорноземами південними та, в меншій мірі, каштановими ґрунтами, утвореними на лесових породах і глинах скіфської світи [2]. На межі південно- та середньо-степової підзон панують чорноземи південні, сформовані в умовах значного природного дефіциту вологи під типчаково-ковилового рослинністю. Ближче до морського узбережжя чорноземи втрачають потужність, набувають солонцюватості та заміщаються місцями ділянками каштанових ґрунтів, які «завдячують» своїм виникненням прорідженій типчаково-ковиловій і типчаково-полиновій рослинності аридних степів [4].

Клімат регіону, який знаходиться у помірному кліматичному поясі степової атлантико-континентальної області [11] у теперішній час є найбільш посушливим у материковій частині України. Аридність помітно пом'якшується в північному та західному напрямках, але для всього Північно-Західного Причорномор'я характерне сухе та жарке літо з від'ємним коефіцієнтом зволоження, частими посухами і суховіями.

Природна рослинність, у тому числі і чагарникова у наявний час переважно є компонентом флорценокомплексів схилів і балок. Сумарні площі місцезростань чагарників дещо вищі в північно-західних частинах Тилігуло-Бузького межиріччя. Їх локальна забезпеченість в зональних степах пов'язана з

Дмитрук Ю. Г.

особливими формами рельєфу (балки, яри, пониження, круті береги річок), тож простежується пряма залежність між яружністю місцевості, рівнем її розораності, кількістю і площею чагарників.

Результати вже первинних обстежень чагарникових угруповань природного типу цілком співпадають із літературними даними і показують, що в межах дослідженої місцевості значення фонових компонентів утримують *Rhamnus cathartica* L. та *Prunus spinosa* L. Багато чагарникових місцезростань містять домішкові та уособлені (моновидові) рослини *Amorpha fruticosa* L. і *Elaeagnus angustifolia* L., які вважаються для Півдня України інвазійними, але певно, що за останні 100-150 років існування в Північному Причорномор'ї [21] вони потребують деталізації свого статусу в якості повноцінних компонентів степової зони, що формують окремі флорокомплекси степів.

За даними різносезонних і досить довготривалих (4 роки) польових обстежень чагарникової рослинності на території дослідження було виявлено, досліджено та ідентифіковано 18 видів. Із їх числа на шести стаціонарних ділянках у межах середньо-степової підзони зустрічається 13 видів чагарників, які відносяться до 10 родин, а на вісьмох ділянках південно-степової підзони – 14 видів 9 родин. Видова структура чагарникової рослинності в межах природних біотопів різних підзон відображена в таблиці 1.

Згідно наведених результатів (Табл.1), найчисельнішу за видовим складом групу на території середньо-степової підзони (сучасна сума опадів 320-290 мм/рік) становлять мезофіти, частка яких складає 46,1% від загальної кількості видів. Її представниками є *Acer tataricum* L., *Lonicera tatarica* L., *Sambucus nigra* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz., *Crataegus monogyna* Jacq.. Окрім мезофітів, суттєву частку у видовому складі займають ксеромезофіти, на які припадає 38,5% від загальної кількості видів та ксерофіти – 15,4 %.

Дмитрук Ю. Г.

1.Видовий склад чагарникової рослинності досліджених ділянок

№	Вид	Родина	Життєвий стан*	Коефіцієнт трапляння, %	
				Середньо-степова підзона (6)	Південно-степова підзона (8)
1	<i>Acer tataricum</i> L. (Клен татарський)	Aceraceae	II	17	0
2	<i>Cotinus coggygia</i> Scop. (Скумпія звичайна)	Anacardiaceae	I	50	0
3	<i>Lonicera tatarica</i> L. (Жимолость татарська)	Caprifoliaceae	II	33	25
4	<i>Sambucus nigra</i> L. (Бузина чорна)		II	33	25
5	<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz. (Свидина кроваво-червона)	Cornaceae	III	17	0
6	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L. (Маслинка вузьколиста)	Elaeagnaceae	I	83	63
7	<i>Amorpha fruticosa</i> L. (Аморфа кущова)	Fabaceae	II	0	25
8	<i>Caragana frutex</i> (L.) K. Koch. (Карагана кущова)		II	17	0
9	<i>Ribes nigrum</i> L. (Смородина чорна)	Grossulariaceae	III	0	25
10	<i>Ligustrum vulgare</i> L. (Бирючина звичайна)	Oleaceae	II	50	13
11	<i>Rhamnus cathartica</i> L. (Крушина проносна)	Rhamnaceae	I	67	25
12	<i>Cerasus fruticosa</i> (Pall.) Woronov. (Вишня кущова)	Rosaceae	II	0	13
13	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq. (Глід одноматочковий)		I	67	63
14	<i>Prunus divaricata</i> Ledeb. (Алича)		II	0	25
15	<i>Prunus spinosa</i> L. (слива колюча, терен)		I	67	75
16	<i>Rosa canina</i> L. (Шипшина собача)	Solanaceae	I	83	75
17	<i>Lycium barbarum</i> L. (Дерева звичайна)		II	0	13
18	<i>Ulmus minor</i> Mill. В'яз дрібнолистий, карагач)	Ulmaceae	II	67	13

*Примітка: життєвий стан листяних чагарників: I — високий; II — помірний; III — слабкий; IV — низький; V — дуже низький.

На більш посушливій (опаді 275-310 мм/рік) території південно-степової підзони межириччя, яка майже повністю розташована на каштанових і південних чорноземах із помітним рівнем остаточної солонцюватості, серед

Дмитрук Ю. Г.

виявлених 14 видів чагарникової рослинності переважають ксеромезофіти – 57,1%. До них віднесені *Elaeagnus angustifolia* L., *Amorpha fruticosa* L., *Ligustrum vulgare* L., *Rhamnus cahartica* L., *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woronov., *Rosa canina* L., *Lycium barbarum* L., *Ulmus minor* Mill.. Значно меншу частку складають мезофіти – 28,6%, ксерофіти – 7,15% та гігрофіти – 7,15%.

За відношенням чагарникової рослинності до параметрів родючості ґрунту в обох підзонах переважною групою є мезотрофи: середньо-степова – 76,9 %, південно-степова – 78,6 %. Кількість еутрофів становила в середньо-степовій зоні 23,1%, в південно-степовій – 14,3% (*Acerta taricum* L., *Sambucus nigra* L., *Caragana frutex* (L.) K. Koch, *Ribes nigrum* L.). До оліготрофів відносим є лише один вид, наявний у південно-степовій підзоні – *Amorpha fruticosa* L..

Щодо вимог освітленості, чагарникові види середньо-степової підзони можливо поділити на три групи. Найчисельнішою з них є група сціогеліофітів, до якої віднесено 46,1% видів – *Acerta taricum* L., *Cotinus coggygia* Scop., *Lonicera tatarica* L., *Sambucus nigra* L., *Caragana frutex* (L.) K. Koch, *Crataegus monogyna* Jacq. До геліофітів віднесено 38,5% – *Elaeagnus angustifolia* L., *Rhamnus cahartica* L., *Prunus spinosa* L., *Rosa canina* L., *Ulmus minor* Mill. Сціофіти представлені лише двома видами – *Swida sanguinea* (L.) Opiz., *Ligustrum vulgare* L., на які в загальній структурі припадає 15,4%.

Чагарникові види південно-степової підзони зарівнем освітленості можливо віднести вже до чотирьох груп, із яких геліофіти складають 64,3%, сціофіти – 7,15%, геліосціофіти – 7,15%, сціогеліофіти – 21,4%. До першої групи відносяться *Amorpha fruticosa* L., *Cerasus fruticosa* (Pall.) Woronov., *Elaeagnus angustifolia* L., *Lycium barbarum* L., *Rhamnus cahartica* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *Prunus spinosa* L., *Rosa canina* L., *Ulmus minor* Mill. Сціофіти та геліосціофіти представлені особинами виду *Ligustrum vulgare* L. та *Ribes nigrum* L. відповідно.

Серед усіх 18 ідентифікованих у межах природних біотопів видів чагарників виявлено 6 інвазійних видів – *Amorpha fruticosa* L., *Cotinus coggygia*

Scop., *Elaeagnus angustifolia* L., *Lycium barbarum* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *Sambucus nigra* L. Серед них 4 види кенофітів: 2 – середземноморського походження (*Cotinus coggygia* Scop., *Elaeagnus angustifolia* L.); 1 – кавказького походження (*Prunus divaricata* Ledeb.); 1 – північно-американського (*Amorpha fruticosa* L.). Окрім цього, виявлено один випадковий апофіз (*Sambucus nigra* L.) та один явний археофіт східно-азійського походження (*Lycium barbarum* L.). Із числа зазначених 6 первинно-чужорідних для даної території видів, 5 зустрічаються в межах південно-степової підзони (*Amorpha fruticosa* L., *Elaeagnus angustifolia* L., *Lycium barbarum* L., *Prunus divaricata* Ledeb., *Sambucus nigra* L.) і лише 3 види *Cotinus coggygia* Scop., *Elaeagnus angustifolia* L., *Sambucus nigra* L. – у середньо-степовій підзоні.

Еврібіонтами виступають *Elaeagnus angustifolia* L., *Rhamnus cathartica* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Prunus spinosa* L., *Rosa canina* L. Ці види зустрічаються найчастіше і майже на всіх ділянках. Види *Ribes nigrum* L., *Rubus ulmifolius* Schott., *Syringa vulgaris* L. зустрічаються доволі рідко і у безпосередній близькості до поселень людей, і є, скоріш за все, занесеними птахами видами. До ситенодіонтів відносяться види, які потребують достатнього зволоження, такі як *Sambucus nigra* L., *Salix repens* L., *Amorpha fruticosa* L. Вони зростають зазвичай у місцях де є достатня кількість вологи, і за умов недостатнього зволоження не є досить пластичними.

Окрім вище зазначених видів, за літературними даними на території межиріччя зростають такі види чагарників: *Spiraea hypericifolia* L. (Таволга зверебоєлиста), *Prunus mahaleb* L. (Вишня магалєбська), *Cornus mas* L. (Дерен справжній). На досліджуваній нами трансекті цих видів чагарників не було зафіксовано. Можливо, що деякі місцезростання цих чагарників біли винищені.

Отримані результати досліджень були піддані порівняльним узагальненням із даними щодо видової структури чагарникової рослинності причорноморських степів, відомими на початок XX сторіччя за матеріалами Й.К. Пачоського [17-20]. Порівняльно-ретроспективний аналіз показав, що

Дмитрук Ю. Г.

видовий перелік природної чагарникової рослинності Тилігуло-Бузького межиріччя впродовж більш як 100 років, навіть в умовах майже повної трансформації степового ландшафту і суттєвих метеокліматичних відмінностей, **лишається незмінним**. Цей висновок виявився досить несподіваним на фоні повсякденних тверджень про повне зникнення південно-українського степу та природної степової рослинності. Окрім цього, стійке збереження видової структури степових чагарників є свідченням повноцінності їх угруповань та відповідності останніх умовам сучасних ценотичних побудов агрогенного ландшафту.

При збереженні первинного видового складу чагарникових фітокомпонентів встановлена значна відмінність сучасних угруповань від аналогічних комплексів початку ХХ сторіччя за кількісними показниками чисельності та рівнями щільності окремих представників, із відповідно різними видовими співвідношеннями. Цілком зрозуміла динамічно-ситуативна природа таких відмінностей, але поряд із цим простежуються і значні зміни ареалів окремих видів. Важливо, що всі вони спрямовані на іррадіацію первинних меж поширеності, що теж є досить неочікуваним за загальної картини негативної пульсації первинних ареалів більшості степових аборигенів. Так, саме Й. К. Пачоським для сухих степів відмічається значна частка територій, зайнятих *Amygdalus nana* L., *Caracana frutex* (L.) K. Koch. [20], однак сьогодні ці формації тут зустрічаються доволі рідко. Інша ситуація складається з деякими адвентивними видами, що мають високий ступінь інвазії, такими як *Amorpha fruticosa* L. та *Elaeagnus angustifolia* L. У праці «Описание растительности Херсонской губернии» [19-20] вказана наявність *Amorpha fruticosa* L. лише для території нижньої долини Дніпра. Сьогодні зустрічі цього виду значно ширші за рахунок його розповсюдження по всій території степової зони. Щодо *Elaeagnus angustifolia* L., Й. К. Пачоський зазначав, що даний вид поширений лише біля культуроценозів, а в наявний час він формує специфічні самотійні угруповання практично на всіх ділянках природних та напівприродних біотопів регіону [19].

Дмитрук Ю. Г.

Не менш цікавими виявились результати ретроспективно-порівняльних узагальнень щодо таких видів, як *Caracana frutex* (L.) K. Koch. та *Spiraea hypericifolia* L. Згідно даних В. С. Ткаченка, О. В. Костильова, Ю. Р. Шеляг-Сосонко [12] у середині минулого сторіччя формації цих видів мали значне поширення на всій території південних степів, тоді як власними дослідженнями вони були помічені лише зрідка, або зовсім не відзначені.

Вищенаведені матеріали еколого-ботанічних досліджень мозаїчного агроландшафту Тилігуло-Бузького межиріччя загалом відображають стан і статус природної чагарникової рослинності, демонструють життєві стратегії окремих видів та рівні їх екологічної пластичності, але не розкривають ключові екологічні залежності їх існування в антропогенно і кліматично зміненому середовищі. З цією метою були виконані польові обстеження різнотипових біотопів для пошуку, видової ідентифікації та локально-залежних реакцій представників чагарникової рослинності на окремі умови середовища. Першими були обстежені ділянки степової території, перетворені на мозаїчний агроландшафт, другими – залежні ділянки з терміном каренції не менш 10 років, третіми – ділянки степів, підданих давній експлуатації як природні пасовища, четвертими – перехідні форми біотопів та ландшафту (Табл.2).

Дмитрук Ю. Г.

2. Екологічна характеристика чагарникової рослинності в біотопічно різних місцезростаннях, відмінних за генезисом та сукцесійними фазами

Екологічні форми	Біотопічні умови місцезростання	Види	Вікова стадія	Середня щільність, рослин/м ²	Частка даних місцезростань в їх загальній структурі, %
Фонові види	Балково-степові (схили)	<i>Caragana frutex</i> (L.) K. Koch.	ПрГ, Г	7,3±0,6	56,8
		<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	ПрГ, Г, ПГ	0,4±0,05	
		<i>Rhamnus cathartica</i> L.	ПрГ, Г, ПГ	0,6±0,1	
		<i>Prunus spinosa</i> L.	ПрГ, Г, ПГ	3,5±0,8	
		<i>Rosa canina</i> L.	ПрГ, Г	0,8±0,1	
		<i>Amorpha fruticosa</i> L.	ПрГ, Г	5,3±1,8	
	Байрачно-долинні (днище балок)	<i>Prunus spinosa</i> L.	ПрГ, Г, ПГ	13,5±3,5	22,4
		<i>Sambucus nigra</i> L.	Г, ПГ	0,2±0,01	
		<i>Lycium barbarum</i> L.	ПрГ, Г	4,8±1,8	
		<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	ПрГ, Г	0,3±0,0,5	
	Лучні (зволоженні)	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	ПрГ, Г	0,6±0,2	1,58
		<i>Salix repens</i> L.	ПрГ, Г, ПГ	0,3±0,08	
Перехідні форми	Степово-байрачні	<i>Caragana frutex</i> (L.) K.Koch.	ПрГ, Г, ПГ	3,1±0,8	1,87
		<i>Amygdalus nana</i> L.	Л, ПрГ, Г	2,8±0,3	
	Степово-лучні	<i>Sambucus nigra</i> L.	ПрГ, Г, ПГ	0,3±0,06	1,53
		<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	ПрГ, Г	0,6±0,2	
		<i>Euonymus europaea</i> L.	ПрГ, Г	0,8±0,2	
	Степово - водно-болотяні	<i>Salix repens</i> L.	ПрГ, Г, ПГ	0,5±0,15	2
		<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	ПрГ, Г	1,1±0,4	
	Степо-польові (на межі та на самій оранці)	<i>Lycium barbarum</i> L.	ПрГ, Г	0,7±0,2	2,77
		<i>Prunus spinosa</i> L.	ПрГ, Г	0,5±0,1	

Екологічні форми	Біотопічні умови місцезростання		Види	Вікова стадія	Середня щільність, рослин/м ²	Частка даних місцезростань в їх загальній структурі, %
Сукцесійні форми	Фазова ланка сукцесії природного біотопу степового типу	Піонерські	<i>Lycium barbarum</i> L.	ПрГ, Г	0,5±0,05	1,68
			<i>Prunus spinosa</i> L.	ПрГ, Г	0,6±0,1	
		Проміжні	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	ПрГ, Г	0,1±0,02	
			<i>Syringa vulgaris</i> L.	ПрГ, Г	4,2±0,1	
			<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	ПрГ, Г	3,8±0,8	
		Кінцеві	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	ПрГ, Г, ПГ	0,5±0,08	
			<i>Prunus spinosa</i> L.	ПрГ, Г, ПГ	8,6±2,4	
			<i>Rhamnus cathartica</i> L.	ПрГ, Г, ПГ	3,4±0,5	
	Фазова ланка сукцесії пасовищного біотопу степового типу	Піонерські	<i>Lycium barbarum</i> L.	ПрГ, Г	4,2±1,35	6,6
			<i>Amygdalus nana</i> L.	ПрГ, Г	2,4±0,25	
		Проміжні	<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	ПрГ, Г	1,2±0,09	
			<i>Prunus spinosa</i> L.	ПрГ, Г	1,6±0,4	
		Кінцеві	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	ПрГ, Г	0,9±0,15	
			<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	ПрГ, Г	0,4±0,05	
Чагарникова рослинність у місцезростаннях без ознак достовірної типології (не деталізовані)			<i>Acer tataricum</i> L.	ПрГ, Г	0,2±0,05	2,77
			<i>Lonicera tatarica</i> L.	ПрГ, Г	1,5±0,4	
			<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz.	ПрГ, Г	0,6±0,07	
			<i>Ribes nigrum</i> L.	ПрГ, Г	2,3±0,6	

Дмитрук Ю. Г.

Узагальнення результатів польових обстежень степових біотопів Тилігуло-Бузького межиріччя, відображенні даними таблиці 2, демонструє головні екологічні закономірності сучасної ситуації щодо поширення, умов існування та специфіки місцезростань чагарникової рослинності. Звісно, що кожне місцезростання є унікальним біотично-середовищним утворенням, для якого характерні вузько-локальні адаптивні реакції, розкриття яких є предметом спеціальних кропітких досліджень, але в плані пошуку екологічних закономірностей їх аналіз за вказаними ознаками надає базисну інформацію.

Так, вже відразу розкривається біотопічно-видова залежність, яка в цілому збережена в аборигенних представників місцевих фітоценозів первинного типу. Одночасно простежуються і головні лімітуючі фактори, які визначають придатність тих, або інших ділянок місцевості для існування чагарників, але і слугують типологічними маркерами, здатними деталізувати сукцесійні фази конкретних біоценозів і їх рослинності.

Висновки

1. Не зважаючи на глибоку польову трансформацію степів та насадження лісосмуг, в сучасних умовах мозаїчного агроландшафту Тилігуло-Бузького межиріччя ядро аборигенних видів чагарникової рослинності чітко зберігає свою первинну специфіку, що свідчить про еволюційну довершеність їх угруповань.

2. Збереження первинного видового складу та і самої природної чагарникової рослинності степової зони на Півдні України визначено в першу чергу збереженістю природних біотопів – місцезростань чагарників. Агрогенна ліквідація останніх призводить до зникнення природних угруповань чагарників та заміщення їх новітніми видами

3. Місцезростання аборигенних представників зберігає біотопічно-видову залежність від ділянок існування місцевих фітоценозів первинного типу, які, в свою чергу, утримують чітку «прив'язку» до залишкових ділянок степових ландшафтно-біотичних комплексів;

Дмитрук Ю. Г.

4. На сучасній території Тилигуло-Бузького межиріччя мозаїчно розташовані, практично дисперсні ділянки існування природних фіто угруповань чагарниково-ксерофітного типу, стійко утримують край агресивну стратегію поширення,

5. Гетерогенність сукцесійних форм сучасних місцезростань аборигенних ділянок чагарникової рослинності в мозаїчному агроландшафті південної та середньо-степової підзон Півдня України демонструє їх значну екологічну пластичність та ключову роль у процесах швидкого відновлення типово-степових біомів.

Список літератури

1. Александровский А.Л. Эволюция почвенного покрова Русской равнины в голоцене /А.Л. Александровский // Почвоведение – 1995. – № 3. – С. 290-297.
2. Артющенко А. Т. Фитоценозы и климат равнинной части Украины в голоцене /А. Т. Артющенко, Ю. В. Тесленко, В. С. Уткин // Тектоника и стратиграфия – Киев, 1980. – № 18. – С. 91-99.
3. Бельгард А. Л. Древесно-кустарниковая растительность юго-востока СССР /А. Л. Бельгард // Растительный и животный мир юго-востока СССР. – К.: КГУ, 1947. – С. 27-39.
4. Білик Г. І. Рослинність засолених ґрунтів України. // Г. І. Білик. – К.: Вид-во АН УРСР, 1963. – 297 с.
5. Бондаренко Е.Ю. Флора низовий междуречья Днестр-Тилигул: Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.05 Ботаника. – Национальный ботанический сад им. Н.Н. Гришко НАН Украины. – Киев, 2015. – 26 с.
6. Геоботаничне районування УРСР – К.: Наук. думка, 1977. – 282 с.
7. Голубець М. А. Екологічний потенціал наземних екосистем // М. А. Голубець, О. Г. Марискевич, Б. О. Крок [та ін.].– Львів: Поллі, 2003. – 180 с.
8. Григора І. М. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). //І. М. Григора, В. А. Соломаха. – Київ, 2005. – 452 с.
9. Дідух Я. П. Геоботаничне районування України та суміжних територій / Я. П. Дідух, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60, №1. – С. 6-17.
10. Карамышева З. В. Степи Евразии // З. В. Карамышева, Е. М. Лавренко, Р. И. Никулина –Л.: Наука, 1991. – 146 с.

Дмитрук Ю. Г.

11. Клімат України / за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячука, В. М. Бабіченко. – К.: Вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
12. Костылёв А. В. Кустарниковая растительность Северо-Западного Причерноморья / А. В. Костылёв, В. С. Ткаченко // Ботанический журнал. – Спб, 1989. – Т.74 - №2. – с.239-246.
13. Маринич О. М. Фізична географія України.// О. М. Маринич, П. Г. Шищенко– Львів: Знання, 2006. – 511 с.
14. Мордкович В. Г. Степные экосистемы / В. Г. Мордкович ; отв. ред. И. Э. Смелянский. 2-е изд. испр. и доп. — Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2014. — 170 с.
15. Определитель высших растений Украины / [Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др.]. – К.: Наук. думка, 1987. – 546 с.
16. Оселишна концепція збереження біорізноманіття: базові документи Європейського союзу / Ред. О. О. Кагало, Б. Г. Проць. – Львів: ЗУКЦ, 2012. – 278 с.
17. Пачоский И. К. Причерноморские степи (ботанико-географический очерк) / Пачоский И. К. // Записки общества сельского хозяйства Южной России – Х., 1908. – № 7-9.
18. Пачоский И. К. Херсонская флора. / И. К. Пачоский – Херсон, 1914. – 547 с.
19. Пачоский И. К. Описание растительности Херсонской губернии. Вып. 1. Леса / И. К. Пачоский // Материалы к исследованию почв и грунтов Херсонской губернии. – Херсон, 1915. – 203 с.
20. Пачоский И. К. Описание растительности Херсонской губернии. Вып. 2. Степи / И. К. Пачоский // Материалы к исследованию почв и грунтов Херсонской губернии. – Херсон, 1917. – 316 с.
21. Соломаха В. А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення. // В. А. Соломаха – Київ: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
22. Соломаха І. В. Історія вивчення флори та рослинності лісів та чагарникових заростей Північного Причорномор'я / І. В. Соломаха, І. І. Мойсієнко // Внесок натуралістів-аматорів у вивчення біологічного різноманіття. Матеріали міжнародної конференції, присвяченої 200-річчю від народження Л. Вагнера (14-16 травня 2015 року, Берегово). – Берегово, 2015. – С. 567-576.
23. Соломаха І. В. Лісова та чагарникова рослинність Північного Причорномор'я: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандид. біол. наук: спец. 03.00.05 ботаніка / І. В. Соломаха. – Київ, 2016. – 23 с.
24. Соломаха І. В. Рослинний прокрив лісів та чагарників Північного Причорномор'я / І. В. Соломаха, Є. О. Воробйов, І. І. Мойсеєнко. – Київ: Фітосоціоцентр, 2015 – 387 с.
25. Физико-географическое районирование Украинской ССР / под ред. проф. В. П. Попова, проф. А. М. Маринича, доц. А. И. Ланько. – К.: Изд-во Киев. ун-та, 1968. – 684 с.

Дмитрук Ю. Г.

26. Фіцайло Т. В. Чагарникові угруповання Правобережного Лісостепу України /Т. В. Фіцайло// Актуальні проблеми ботаніки та екології: [зб. наук. пр. Вип. 1.]– К.: Фітосоціоцентр, 2005. – С. 177-183/
27. Фіцайло Т. Чагарникова рослинність Подільсько-Бессарабського Придністров'я /Т. В. Фіцайло// Вісник Львівського університету. Серія біологічна. – Львів, 2016. – Вип. 71. – С. 72–84
28. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)// С. К. Черепанов – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
29. European forest types. Categories and types for sustainable forest management reporting and policy. – EEA, Copenhagen, 2007. – 112 P.
30. Lisetskii F. N., Chernyavskikh V. I., Degtyar' O. V. Pastures in the zone of temperate climate: trends for development, dynamics, ecological fundamentals of rational use // Pastures: Dynamics, Economics and Management. Ed. by N.T. Procházka. USA, Nova Science Publishers, Inc. - 2010. Chapter 2. - 34 p.
31. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – 346 p.

References

1. Aleksandrovskiy A. L. (1995) Evoliutsiya pochvennoho pokrova Russkoi ravniny v holotsene [Evolution of the soil cover of the Russian Plain in the Holocene] Pedology, 3, 290-297.
2. Artiushenko A. T., Teslenko Iu. V., Utkin V. S. (1980) Fytotsenozy i klymat ravnynnoi chasti Ukrainy v holotsene [Phytocenoses and the climate of the plains of Ukraine in the Holocene] Tectonics and stratigraphy, 18, 91-99.
3. Belhard A. L. (1947) Drevesno-kustarnikovaia rastitelnost yuho-vostoka USSR [Tree and shrub vegetation of the southeast of the USSR] Flora and fauna of the south-east of the USSR, KHU, 27-39.
4. Bilyk H. I. (1963) Roslynnist zasolenykh gruntiv Ukrainy [Vegetation of saline soils of Ukraine], AN URSS, 297.
5. Bondarenko E. Iu. (2015) Flora nyzovyi mezhdurechia Dnestr-Tylyhul [The flora of the lower middle Dnieper-Tiligul] Gryshko National Botanical Garden NAS of Ukraine, Kyev, 26 .
6. Heobotanichne raionuvannia URSS [Geobotanical zoning of the USSR] (1977) Naukova dumka, 282 .
7. Holubets M. A., Maryshevych O. G., Krok B. O. and other (2003) Ekologichnyi potentsial nazemnykh ecosystem [Ecological potential of terrestrial ecosystems], Polli, 180.
8. Hryhora I. M., Solomakha V. A. (2005) Roslynnist Ukrainy (ekolohotsenotychnyi, florystychnyi ta heohrafichnyi narys). [Vegetation of Ukraine (ecological-cenotic, floristic and geographical outline)], 452 .
9. Didukh Ia. P. Sheliah-Sosonko Iu. R. (2003) Heobotanichne raionuvannia Ukrainy ta sumizhnykh terytorii [Geobotanical zoning of Ukraine and adjacent territories] Ukrainian Botanical Journal, 60, 1, 6-17.

Дмитрук Ю. Г.

10. Karamysheva Z. V., Lavrenko E. M., Nykulyna R. Y. (1991) *Stepi Evrazii* [Steppes of Eurasia] Lvov: Nauka, 146.
11. Lipinskoho V. M., Diachuka V. A., Babichenko V. M. ed. (2003) *Klimat Ukrainy* [The climate of Ukraine] Kiyv: Raievskoho, 343.
12. Kostylov A. V., Tkachenko V. S. (1989) *Kustarnikovaia rastitelnost Severo-Zapadnogo Prychernomia* [Shrub vegetation of the Northwest Black Sea coast], *Botanical Journal*, 74, 2, 239-246.
13. Marynych O. M., Shyshchenko P. H. (2006) *Fizychna heohrafiia Ukrainy* [Physical geography of Ukraine] Lviv: Znannia, 511.
14. Mordkovich V. H. (2014) *Stepnye ekosystemy* [Steppe ecosystems] Novosybyrsk: «Geo», 170.
15. Dobrochaeva D. N., Kotov M. Y., Prokudyn Iu. N. and oth. ed. (1987) *Opredelitel vysshikh rastenyi Ukrainy* [Determiner of higher plants of Ukraine] Naukovadumka, 546.
16. Kahalo O. O., Prots B. H. ed. (2012) *Oselyshchna kontseptsiiia zberezheniia bioriznomanittia: bazovi dokumenty Yevropeiskoho soiuzu* [Settlement concept for biodiversity conservation: basic documents of the European Union] Lviv: ZUKTs, 278.
17. Pachoskyi Y. K. (1908) *Prychernomorskye stepy (botanyko-heohrafycheskyi ocherk)* [Black Sea steppes (botanical and geographic outline)] *Notes of the Society of Agriculture of Southern Russia*, 7-9.
18. Pachoskyi Y. K. (1914) *Khersonskaia flora*. [Flora of Kherson], 547.
19. Pachosky I. K. (1915) *Opisanie rastytelnosti Khersonskoi gubernii*. P 1. *Lesa* [Description of the vegetation of the Kherson province. Part 1. Forests] *Materials for the study of soils of the Kherson province*, Kherson, 203.
20. Pachosky I. K. (1917) *Opisanie rastytelnosti Khersonskoi gubernii*. P. 2 *Stepi* [Description of the vegetation of the Kherson province. Part 2. Step] *Materials for the study of soils of the Kherson province*, Kherson, 316.
21. Solomakha V. A. (2008) *Syntaksonomiia roslynnosti Ukrainy. Tretie nablyzhennia* [Syntaxonomy of vegetation of Ukraine. Third approximation] Kyiv: Fitosotsiotsentr, 296.
22. Solomakha I. V., Moisiienko I. I. (2015) *Istoriia vyvchennia flory ta roslynnosti lisiv ta chaharnykovykh zarostei Pivnichnoho Prychornomia* [History of the study of the flora and vegetation of the forests and shrubbery of the Northern Black Sea Coast] *Contribution of naturalists-amateurs to the study of biological diversity*. Berehovo, 567-576.
23. Solomakha I. V. (2016) *Lisova ta chaharnykova roslynnist Pivnichnoho Prychornomor'ia* [Forest and shrub vegetation of the Northern Black Sea Coast], Kyiv, 23.
24. Solomakha I. V., Vorobiov Ie. O., Moiseienko I. I. (2015) *Roslynnnyi prokryv lisiv ta chaharnykyv Pivnichnoho Prychornomia* [Vegetable cover of forests and shrubs of the Northern Black Sea coast] Kyiv: Fitosotsiotsentr, 387.

Дмитрук Ю. Г.

25. Popov V. P., Marynych A. M., Lanko A. Y. ed. (1968) Fyzyko-heohrafycheskoe raionyrovanye Ukraynskoï SSR.[Physical-geographical zoning of the Ukrainian SSR] Publishing of Kyevuniversitu, 684.
26. Fitsailo T. V. (2005) Chaharnykovi uhrupovannia Pravoberezhnoho Lisostepu Ukrainy [Shrub Group of Right-bank Forest-steppe of Ukraine] K.: Fitosotsiotsentr, 177-183.
27. Fitsailo T. (2016) Chaharnykova roslynnist Podilsko-Bessarabskoho Prydnistrov'ia [Shrub vegetation Podilsky-Bessarabian Transnistria] Visnyk of Lviv University. Biologicalseries, 71, 72–84
28. Cherepanov S. K. (1995) Sosudystye rasteniia Rossii I sopredelnykh gosudarstv (v predelakh byvsheho SSSR) [Vascular plants of Russia and adjacent states (within the former USSR)], SPb.: Mir i semia, 992.
29. European forest types. Categories and types for sustainable forest management reporting and policy. – EEA, Copenhagen, 2007. – 112 P.
30. Lisetskii F. N., Chernyavskikh V. I., Degtyar' O. V. Pastures in the zone of temperate climate: trends for development, dynamics, ecological fundamentals of rational use // Pastures: Dynamics, Economics and Management. Ed. by N.T. Procházka. USA, Nova Science Publishers, Inc. - 2010. Chapter 2. - 34 p.
31. Mosyakin S. L., Fedoronchuk M.M. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist. – Kiev, 1999. – 346 p.

КУСТАРНИКОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЦЕЛИННО-СТЕПНЫХ БИОТОПОВ ЮГО- И СРЕДНЕ-СТЕПНОЙ ПОДЗОН ТИЛИГУЛЬСКО- БУГСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Ю. Г. Дмитрук

***Аннотация.** Изучен состав кустарниковой растительности Северо-Западного Причерноморья в пределах средне- и юго-степной подзонах. Установлено наличие на территории исследования наличие 18 кустарниковых видов, относящихся к 12 семействам. Охарактеризовано основное распределение видов кустарниковой растительности по группам по отношению к факторам окружающей среды. На территории средне-степной подзоны по отношению к условиям произрастания преобладают мезофиты, мезотрофы и сциогелиофиты, на территории юго-степной подзоны ситуация несколько иная. Здесь преобладают ксеромезофиты, мезотрофы и гелиофиты. Определено современное состояние и статус естественной кустарниковой растительности в условиях степи. Полученные результаты исследований были подвергнуты сравнительным обобщениям с данными о видовой структуре кустарниковой растительности причерноморских степей, известными до начала XX столетия.*

***Ключевые слова:** кустарники, Северо-Западное Причерноморье, агроландшафты, видовой состав*

Дмитрук Ю. Г.

**SHRUB VEGETATION OF THE VIRGIN-STEPPE BIOTOPES IN THE
SOUTHERN AND MIDDLE STEPPE SUBZONE BETWEEN TILLIGUL-
BUG**
Yu. Dmitruk

Abstract. *The composition of the shrub vegetation of the Northwest Black Sea region within the middle and southern steppe sub-regions were studied. The species composition of the shrubs is represented by 18 species that belong to 12 families. The main distribution of species of shrub vegetation by groups in relation to environmental factors has been characterized. Mesophytes, mesotrophs and scygeleophytes predominate on the territory of the middle-steppe subzone with attitudeto the conditions of growth, the situation is some different in the territory of the south-steppe subzone. Xeremosophytes, mesotrophs and heliophytes predominate here. The present state and status of natural shrub vegetation in the conditions of the steppes are determined. The obtained results of the research were subjected to comparative generalizations with the data on the species structure of the shrub vegetation of the Black Sea steppes, known prior to the beginning of the 20th century.*

Keywords: *shrubs, North-Western Black Sea coast, agro-landscapes, species composition*

УДК: 631.481

ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНИЙ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТЕРИТОРІЇ ТРАНСКОРДОННОГО БАСЕЙНУ ДНІПРА

В. І. ПІЧУРА, кандидат сільськогосподарських наук

Херсонський державний аграрний університет

E-mail: pichuravitalii@gmail.com

Анотація. Грунтово-кліматичні умови мають самостійний і комплексний просторово-часовий вплив на потенціал та ступінь сприятливості вирощування сільськогосподарських культур і отримання урожаю, який визначається зональними фізико-географічними особливостями території транскордонного басейну Дніпра. Площа орних земель транскордонного басейну становить 283 тис км², або 55,4 % від загальної площі басейну, з них 206 тис км² (72,8 %) розташовані на території України. В дослідженнях використана методика бонітету зональних ґрунтів за І.І. Кармановим. Просторове моделювання здійснено із застосуванням методів геостатистики та алгебри карт програмного продукту ArcGIS 10.1. Вперше для території транскордонного басейну Дніпра визначені ґрунтово-кліматичний та екологічний потенціал і здійснено бонітування зональних ґрунтів. У результаті геомodelювання створені растрові моделі та встановлені просторові закономірності розподілу шести складових бонітету зональних ґрунтів: сумарний показник властивостей ґрунту, середньозважена щільність метрового шару і корисний об'єм ґрунту, коефіцієнт зволоження, коефіцієнт континентальності клімату, середньомісячна сума активних температур більше 10 °С. Визначено, що найбільший потенціал для вирощування окремих сільськогосподарських культур (зернові культури, соняшник, однорічні та багаторічні трави) та ведення аграрної діяльності, мають землі 435 суббасейнів із загальною площею 282,8 тис км² (55,4 %), більше половини яких розташовані в лісостеповій зоні. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови стимулювали екстенсивний та інтенсивний розвиток сільського господарства, що призвело до сильної трансформації і втрати природного ландшафту на території 416 суббасейнів, які займають 60,2 % площі басейну Дніпра. Отримані результати геомodelювання є основою для об'єктивної економічної оцінки земельних ресурсів, визначення ґрунтово-кліматичного потенціалу агровиробництва, просторових закономірностей сільськогосподарського навантаження та необхідності першочергового впровадження земле- та водоохоронних заходів щодо оптимізації використання земельного фонду в окремих суббасейнах на території транскордонного басейну для екологічного оздоровлення річки Дніпро.

Ключові слова: ґрунти, клімат, ґрунтово-екологічний індекс, бонітет, сільськогосподарські культури, річковий басейн, річка Дніпро, геомodelювання, ГІС-технології

Актуальність. У сучасних непростих екологічних та соціально-економічних умовах господарювання необхідно приділяти особливу увагу проблемам раціонального і ефективного використання сільськогосподарських земель, спеціалізації і концентрації аграрного виробництва з урахування природних або ґрунтово-кліматичних умов окремих територій, до яких відносяться кліматичні умови, якість ґрунтів та рельєф. Ґрунтово-кліматичні умови мають самостійний і комплексний просторово-часовий вплив на потенціал та ступінь сприятливості вирощування сільськогосподарських культур і отримання урожаю, який визначається зональними фізико-географічними особливостями території та інтенсивністю господарської діяльності. Характерною особливістю природних факторів є їх значна варіація у різні роки, які стосуються, перш за все, кліматичних умов (зволоження, атмосферного теплового режиму), а також пов'язаних з ними водного і теплового режимів ґрунтів. Ці відмінності, зазвичай, мають значні прояви у степовій та сухостеповій зонах, слабші в лісостеповій та зоні мішаних лісів. Зональні зміни біокліматичного потенціалу і особливості ґрунтового покриву визначають екстенсивність сільськогосподарського освоєння територій річкових басейнів, що в свою чергу, без впровадження протиерозійних земле- та водоохоронних заходів, призводить до екологічної дестабілізації транскордонних гідроекосистем.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Річка Дніпро являється однією із найбільших річок Європи, басейн якої складає 511 тис км² і розташований в межах трьох держав – Російської Федерації (19,8 % від загальної площі басейну), Білорусі (22,9 %), України (57,3 %). Внаслідок всіх історично сформованих закономірностей розвитку української частини басейну річки Дніпро на її території розміщено понад 60 % всього промислового виробництва України. Площа орних земель транскордонного басейну становить 283 тис км², або 55,4 % від загальної площі басейну, з них 206 тис км² (72,8 %) розташовані на території України. Тому визначення ґрунтово-кліматичних та ґрунтово-екологічних умов, шляхом бонітування зональних ґрунтів, на території басейну Дніпра являється

актуальним для здійснення економічної оцінки земельних ресурсів, визначення сприятливості ведення сільського господарства та необхідності першочергового впровадження земле- та водоохоронних заходів щодо оптимізації використання земельного фонду на основі басейнових позиційно-динамічних та адаптивно-ландшафтних принципів [1–5].

Бонітування ґрунтів являє собою універсальну оцінку їх родючості для визначення агрокліматичних умов. Характеристика зональних ґрунтів, як середовище для сприятливості життя рослин, виражається у кількісних показниках їх родючості – балах, які визначаються за властивостями ґрунтів та кліматичними умовами. За вченням і думкою В. В. Докучаєва [6, 7] і М. М. Себірцева [8] головною основою бонітування ґрунтів повинні служити їх природні якості як найбільш об'єктивні і надійні показники, які можливо визначити мірою і сумою властивостей, що закладені в самому ґрунті. По суті, першоосновою наукового бонітування ґрунтів служать вірно вибрані критерії бальної оцінки ґрунтів.

Медведев В. В. [9] відзначав, що бонітування потрібно розглядати як єдину систему «ґрунт-клімат-поле». В рамках запропонованої концепції оцінюється не тільки ґрунт, але і нерозривно пов'язані з нею компоненти, принаймні клімат і поле, що, на думку автора, робить оцінку ґрунтів більш об'єктивною і розширює її прикладні аспекти. Медведев В. В. також відзначив необхідність урахування у розрахунку бонітету характеристик рельєфу, адже ухил є важливою характеристикою поля і повинен використовуватися в розрахунках бонітету безпосередньо, не звертаючись до поправочних коефіцієнтів. Експозицію схилу автор розглядає як важливий фактор родючості і врожайності, але, нажаль, систематичних спостережень за ґрунтовими режимами і врожайністю культур на схилах різної експозиції виконано мало. Тому, по суті, в методиці В. В. Медведєва експозиція ніяк не враховується. У Каліфорнійській методиці бонітування, яка розроблена Р. І. Сторі [10] і діє більше 50 років, особлива увага приділяється рельєфу, як регулюючому фактору можливості використання землі та визначення її продуктивності. Перевага методики Сторі полягає в тому, що на основі ухилу

рельєфу враховується можливий розвиток ерозії схилів, при цьому запобігає отриманню завищених результатів бонітування і в більш об'єктивній мірі враховує внесок кожного фактора в загальний бал бонітету. Карманов І. І. [11] розглядав бонітування як кількісну оцінку родючості земель для вирощування тих чи інших сільськогосподарських культур. Критеріями оцінки родючості земель обрані фактори, що об'єднані у три основні групи: природні, економічні та науково-організаційні. Бонітування проводиться з урахуванням загальних зв'язків між ґрунтово-кліматичними умовами і врожайністю культур за різних умов інтенсивності землеробства. Методика Карманова є адаптованою на практиці для створення єдиних, порівнянних шкал оцінки родючості ґрунтів на міждержавному рівні.

Мета досліджень – здійснити геоінформаційне моделювання і визначити ґрунтово-кліматичний та екологічний потенціал території транскордонного басейну Дніпра.

Матеріали і методи досліджень. У дослідженнях використана методика бонітету зональних ґрунтів за І. І. Кармановим [11] для створення шкали бонітування на території транскордонного басейну Дніпра, в основу якої, окрім властивостей ґрунтів, покладено бонітет клімату із врахуванням основних кліматичних показників, які корелюють із врожайністю – сума активних температур, коефіцієнт зволоження, континентальність клімату. Методика відображає загальні закономірності просторового розподілу урожайності за природними фізико-географічними зонами і дозволяє розрахувати бали бонітету для кожної культури окремо, а також визначити ґрунтово-екологічний індекс. Ґрунтово-екологічний індекс (ГЕІ) призначений для порівняльної міжрегіональної або зональної оцінки родючості ґрунтів з урахуванням кліматичних чинників і включає показники щільності складення ґрунтів, їх корисного об'єму, тепло- і вологозабезпечення, континентальність клімату. ГЕІ призначений для загальної оцінки ґрунтово-екологічних умов для будь-яких культур. Маючи дані про рельєф можна екстраполювати кліматичні

характеристики на кожен локальний елемент ландшафту, що дозволить конкретизувати умови мікроклімату і, відповідно, бал бонітету ґрунтів.

Розрахунок ґрунтово-кліматичного і ґрунтово-екологічного потенціалу ґрунтів здійснено на територіях окремих різнопорядкових суббасейнів транскордонної річки Дніпро. Для поділу території басейну Дніпра на групи річкових суббасейнів у залежності від порядку головного русла використаний підхід Стралера-Філософова [12]. Виділення руслової мережі і поділ транскордонного басейну відбувалося на основі растрової цифрової моделі рельєфу SRTM-90 із дозволом пікселя на місцевості 90×60 м, що приблизно відповідає масштабу 1:230000, із використанням гідрологічного алгоритму робочого модуля Hydrology tools of Spatial Analyst Tools. В результаті моделювання було виділено 776 суббасейнів розміром від 1,9 до 22680,2 км² IV – IX порядків [13].

Розрахунок і отримання просторових растрових даних ґрунтово-кліматичного потенціалу вирощування сільськогосподарських культур без зрошення на території водозбірного транскордонного басейну Дніпра здійснювалося із застосуванням формул розрахунку балів бонітету зональних ґрунтів у робочому модулі Raster Calculator of ArcGIS 10.1.

1. Розрахунок балів бонітету для різних сільськогосподарських культур із використання ґрунтово-кліматичних формул

Культура	Розрахункова формула	Примітка
Зернові	$B = 8,2V \frac{\sum t^{\circ} \geq 10^{\circ} \cdot K3}{KK + 70}$	K3 більше 0,9 приймають рівним 0,9
Соняшник	$B = 6,8V \frac{\sum t^{\circ} \geq 10^{\circ} (K3 + 0,2)}{KK + 50}$	K3 більше 0,7 приймають рівним 0,7
Цукровий буряк	$B = 4,3V' \frac{(\sum t^{\circ} \geq 10^{\circ} + 2000)(K3 - 0,2)}{KK}$	K3 більше 0,9 приймають рівним 0,9; $V' = \frac{4V - 1}{3}$
Багаторічні трави	$B = 5,9V'' \frac{(\sum t^{\circ} \geq 10^{\circ} + 2000)(K3 - 0,1)}{KK + 100}$	K3 більше 1 приймають рівним 1; $V'' = \frac{V + 1}{2}$
Однорічні трави	$B = 6,8V'' \frac{(\sum t^{\circ} \geq 10^{\circ} + 1000)K3}{KK + 100}$	

де, B – бал бонітету; V – сумарний показник властивостей ґрунту; $\sum t^{\circ} \geq 10^{\circ}$ – середньорічна

Пічура В. І.

сума вище 10°C; КЗ – коефіцієнт зволоження за Івановим; КК – коефіцієнт континентальності.

Величина коефіцієнта континентальності клімату (КК) розраховувався за формулою:

$$KK = \frac{360(t_{\max}^{\circ} - t_{\min}^{\circ})}{\varphi + 10},$$

де, $t_{\max}^{\circ}$ – середньомісячна температура самого теплого місяця; $t_{\min}^{\circ}$ – середньомісячна температура найхолоднішого місяця; φ – широта місцевості.

Коефіцієнти зволоження (КЗ) розраховувався за формулою:

$$KZ = P / E$$

де, P – середньорічна кількість опадів, мм; E – середньорічна випаровуваність, г/см²

Сумарний показник властивостей ґрунту визначався за таблицею 2.

2. Розрахункові величини сумарного показнику властивостей ґрунтів (V)

Ґрунти	V	Ґрунти	V
Підзоли і підзолисті	0,67	Лучно-чорноземні: лісостепової зони степової зони	0,92 0,96
Дерново-підзолисті	0,73		
бурі лісові	0,81		
Світло-сірі лісові	0,78	Темно-каштанові	0,86
сірі лісові	0,81	Каштанові	0,81
Темно-сірі лісові	0,86	Світло-каштанові	0,78
Чорноземи: опідзолені вилужені типові звичайні південні	0,92 0,96 1,00 0,96 0,92	Лучно-каштанові	0,90
		Коричневі	0,85
		Сіро-коричневі	0,88
		Сіроземи	0,90
		Лучно-чорноземні	0,85
		Дерново-карбонатні: типові вилужені	0,92 0,90

Ґрунтово-екологічний індекс розраховується за формулою:

$$GEI = 12,5(2 - p)n \frac{\sum t^{\circ} \geq 10^{\circ} (KZ - 0,05)}{KK + 100},$$

де, p – середньозважена щільність метрового шару ґрунту, г/см³; n – корисний об'єм ґрунту; інші показники ті ж, що і в формулах для розрахунків балів бонітету для окремих культур.

При розрахунку за цією формулою за 100 прийнятий ґрунтово-екологічний індекс для чорноземів типових Краснодарського краю ($p = 1,2$; $n = 1,00$; $\Sigma t > 10^\circ = 3500$; $KY = 0,8$; $KK = 162$)

Сукупність кліматичних показників за методикою І. І. Карманова дозволяє розрахувати бал продуктивності клімату:

$$B_{кл} = \frac{\sum t^{\circ} \geq 10^{\circ} \times KЗ}{KK + 100}$$

де, $B_{кл}$ – бал бонітету клімату; $\sum t^{\circ} \geq 10^{\circ}$ – середньорічна сума температури вище 10°C ; $KЗ$ – середньорічний коефіцієнт зволоження за Івановим; KK – коефіцієнт континентальності за Івановим.

Зіставлення ґрунтово-екологічних індексів з врожайністю окремих культур дозволяють оцінити ефективність їх вирощування і загальну культуру землеробства.

За результатами просторового геостатистичного моделювання та алгебри карт програмного продукту ArcGIS 10.1 створені картограми, на яких відображені бали бонітету ґрунтових відмінностей на території транскордонного водозбірного басейну р. Дніпро.

Просторові моделі суми активних температур, коефіцієнту зволоження і континентальності клімату були отримані на основі екстраполяції декомпозицій загально доступних даних CliWare [14], даних окремих метеостанцій і національних атласів. Для визначення величини сумарного показнику властивостей ґрунтів, середньозваженої щільності метрового шару і корисний об'єм ґрунту здійснена векторизація ґрунтових карт транскордонних держав (України, Республіки Білорусь і Російської Федерації) в границях басейну Дніпра масштабом 1:2500000. Методом зональної статистики були обчислені середні значення складових бонітету ґрунтів для кожного суббасейну транскордонної річки Дніпро.

Результати досліджень та їх обговорення. Гідротермічні умови визначають найбільш загальну, широтну зональність, а також висотну поясність розподілу

ґрунтів на території басейну Дніпра. Транскордонний басейн розташований у межах трьох фізико-географічних зон (рис. 1а): мішаних лісів (55 % від загальної площі басейну), лісостепова (28,9 %) і степова (16,1 %). Фізико-географічне районування басейну являється функціонально-кореляційною залежністю із біокліматичним потенціалом сільськогосподарського виробництва і кліматичною енергетикою ґрунтоутворення [15], яка пов'язана не тільки з сонячною радіацією, але і з біохімічною акумуляцією і міграцією речовин в ґрунті, які особливо проявляються в безморозний період із температурою повітря вище 10°C.

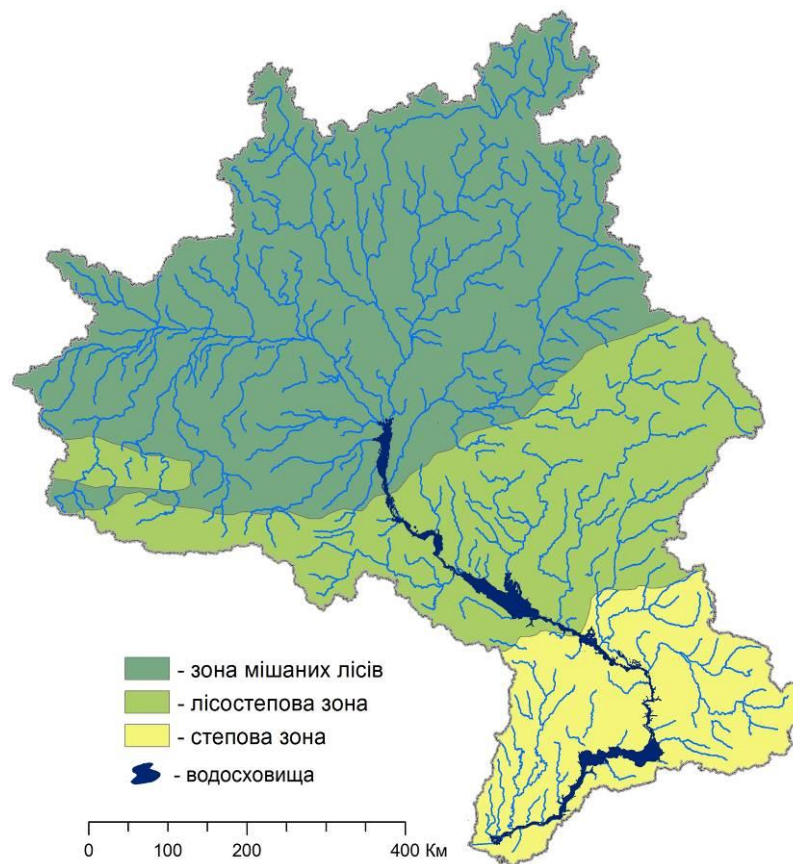


Рис. 1. Фізико-географічне районування басейну річки Дніпро

У наших дослідженнях вперше для всієї території басейну р. Дніпро здійснений комплексний просторовий геоінформаційний аналіз потенціалу вирощування різних сільськогосподарських культур в залежності від ґрунтово-кліматичних умов. Для цього на першому етапі із застосуванням зональної статистики визначені величини сумарного показнику властивостей зональних ґрунтів (ПЗГ) для кожного суббасейну (рис. 2а), який варіює в межах від 0,32 до

Пічура В. І.

1,0. Найменше ПЗГ значення спостерігається в зоні мішаних лісів, найбільше в лісостеповій та степовій зонах.

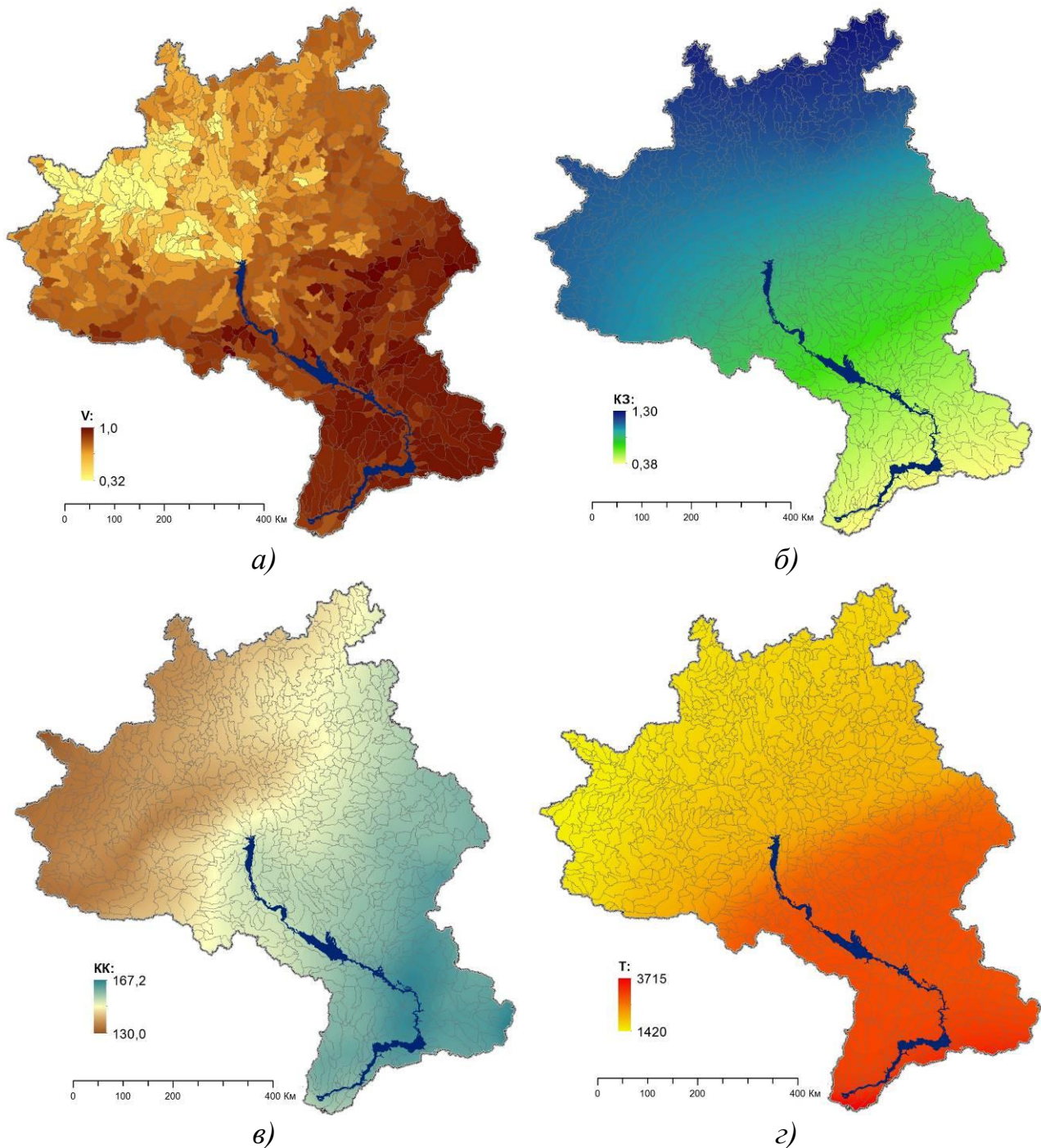


Рис. 2. Ґрунтово-кліматичні складові бонітування зональних ґрунтів на території водозбірного басейну р. Дніпро: а) сумарний показник властивостей ґрунту (V); б) коефіцієнт зволоження (K3); в) коефіцієнт континентальності клімату (KK); г) середньомісячна сума активних температур більше 10 °C (T)

Коефіцієнт зволоження (K3) характеризує відношення річної кількості опадів до річної величини випаровуваності для даного ландшафту і є показником співвідношення тепла і вологи. На території транскордонного басейну значення

КЗ зменшується в напрямку течії річки Дніпро від 1,30 до 0,38 (рис. 2б). Значення більше 1,0, характерно зоні мішаних лісів, від 0,6 до 1,0 – лісостеповій зоні, від 0,3 до 0,6 – степовій зоні. Зворотній процес спостерігається для показника континентальності клімату (КК), який за великих значень характеризується значною амплітудою температури повітря, малою сумою опадів і слабкими вітрами. Найбільші показники КК характерні для степової та лісостепової зон. На території транскордонного басейну Дніпра значення КК коливається в межах 130,0-167,2 (рис. 2в). Невід’ємним показником, що стимулює акумуляцію, міграцію речовин в ґрунті і ріст сільськогосподарських культур являється сума активних температур вище 10 °С, яка на території басейну варіює від 1420 °С до 3715 °С (рис. 2г).

В результаті ГІС-моделювання із використанням ґрунтово-кліматичних моделей та Raster Calculator of ArcGIS 10.1 здійснений розрахунок балів бонітету зональних ґрунтів для вирощування зернових культур, соняшнику, однорічних та багаторічних трав у границях окремих суббасейнів річки Дніпро (рис. 3, табл. 3).

Ґрунтово-кліматичні умови території басейну Дніпра достатньо нерівномірні і характеризуються трьома явно вираженими зональними відмінностями потенціалу вирощування сільськогосподарських культур, найбільш сприятливі умови для сільського господарства мають суббасейни розташовані в лісостеповій зоні. Бал бонітету ґрунтів у цій зоні по чотирьом групам культур (зернові культури, соняшник, однорічні та багаторічні трави) становить більше 50 балів. За ґрунтово-кліматичними умовами вирощування зернових культур більше 50 балів мають сільськогосподарські території 245 водозбірних суббасейнів, які займають 194,7 тис км² або 38,1 % площі транскордонного басейну. Для вирощування соняшнику більше 50 балів мають території 287 суббасейнів із загальною площею 222,5 тис км² (43,5 %). Найбільш сприятливими умовами для вирощування однорічних і багаторічних трав являються зони мішаних лісів та лісостепу. В їх границях для вирощування однорічних трав більше 50 балів мають 626 суббасейни, які займають 423,4 тис км² або 83,0 % площі транскордонного

Пічура В. І.

басейну, для багаторічних трав – 621 суббасейн із загальною площею 417,4 тис км² (81,7 %).

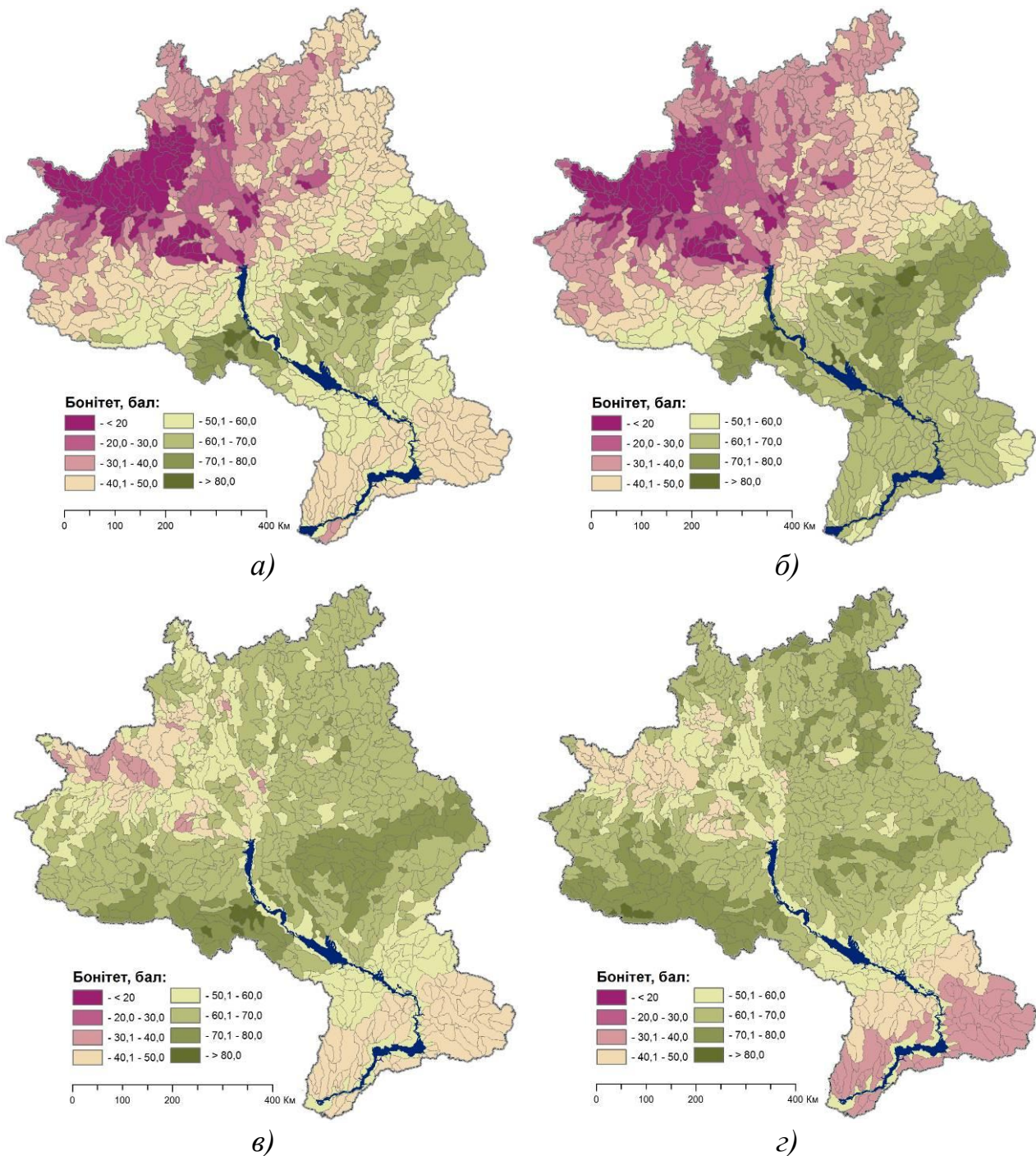


Рис. 3. Бонітет зональних ґрунтів (бали) у границях різнопорядкових суббасейнів річки Дніпро: а) вирощування зернових культур; б) вирощування соняшнику; в) вирощування однорічних трав; г) вирощування багаторічних трав

3. Розподіл суббасейнів річки Дніпро за ґрунтово-кліматичними умовами вирощування сільськогосподарських культур

Якісна оцінка ґрунтів	Значення, бали	Кількість водозбірних суббасейнів, шт.	Площа, км ²	% до загальної площі
<i>Вирощування зернових культур</i>				
Дуже низької якості	<20,0	86	41323,8	8,1
Низької якості	20,0-30,0	47	32218,8	6,3
	30,1-40,0	114	82015,1	16,0
Середньої якості	40,1-50,0	284	160761,4	31,5
	50,1-60,0	131	108668,1	21,3
Високої якості	60,1-70,0	73	65518,1	12,8
	70,1-80,0	36	18726,6	3,7
Дуже високої якості	>80,0	5	1768,1	0,3
<i>Вирощування соняшнику</i>				
Дуже низької якості	<20,0	87	42292,7	8,3
Низької якості	20,0-30,0	70	48076,5	9,4
	30,1-40,0	163	104298,5	20,4
Середньої якості	40,1-50,0	169	93863,2	18,4
	50,1-60,0	68	41613,9	8,1
Високої якості	60,1-70,0	133	122480,9	24,0
	70,1-80,0	73	54329,5	10,6
Дуже високої якості	>80,0	13	4044,8	0,8
<i>Вирощування однорічних трав</i>				
Дуже низької якості	<20,0	—	—	—
Низької якості	20,0-30,0	—	—	—
	30,1-40,0	28	9757,1	1,9
Середньої якості	40,1-50,0	122	77796,0	15,2
	50,1-60,0	147	120369,2	23,6
Високої якості	60,1-70,0	382	232830,3	45,6
	70,1-80,0	88	67408,2	13,2
Дуже високої якості	>80,0	9	2839,1	0,6
<i>Вирощування багаторічних трав</i>				
Дуже низької якості	<20,0	—	—	—
Низької якості	20,0-30,0	—	—	—
	30,1-40,0	60	40088,7	7,8
Середньої якості	40,1-50,0	95	53474,6	10,5
	50,1-60,0	114	94239,2	18,4
Високої якості	60,1-70,0	340	238051,6	46,6
	70,1-80,0	164	83841,7	16,4
Дуже високої якості	>80,0	3	1304,1	0,3
Всього		776	511000	100

Оцінка ґрунтово-екологічних умов для вирощування будь-яких культур проведена із застосування ґрунтово-екологічного індексу, який розраховується на

Пічура В. І.

основі бонітету клімату і агрофізичних властивостей родючості ґрунту (середньозважена щільність метрового шару і корисний об'єм ґрунту). Щільність ґрунту являє собою масу абсолютно сухого ґрунту в одиниці об'єму непорушеної будови, яка залежить від гранулометричного складу, природи мінералів, умісту органічних речовин, структурного стану ґрунту тощо. Середньозважене значення щільності метрового шару ґрунту у границях транскордонного басейну Дніпра (рис. 4а) варіює від $1,35 \text{ г/см}^3$ для ґрунтів середнього та важкого гранулометричного складу до $1,60 \text{ г/см}^3$ для супіщаних і піщаних ґрунтів. Корисний об'єм (розраховується із вирахуванням обсягу ґрунту, зайнятого крупнозернистим 1 мм матеріалом і визначається в долях одиниць від загального об'єму ґрунту) ґрунту має протилежну тенденцію просторового розподілу значень і збільшується в напрямку течії річки Дніпро від 0,75 до 0,88 (рис. 4б).

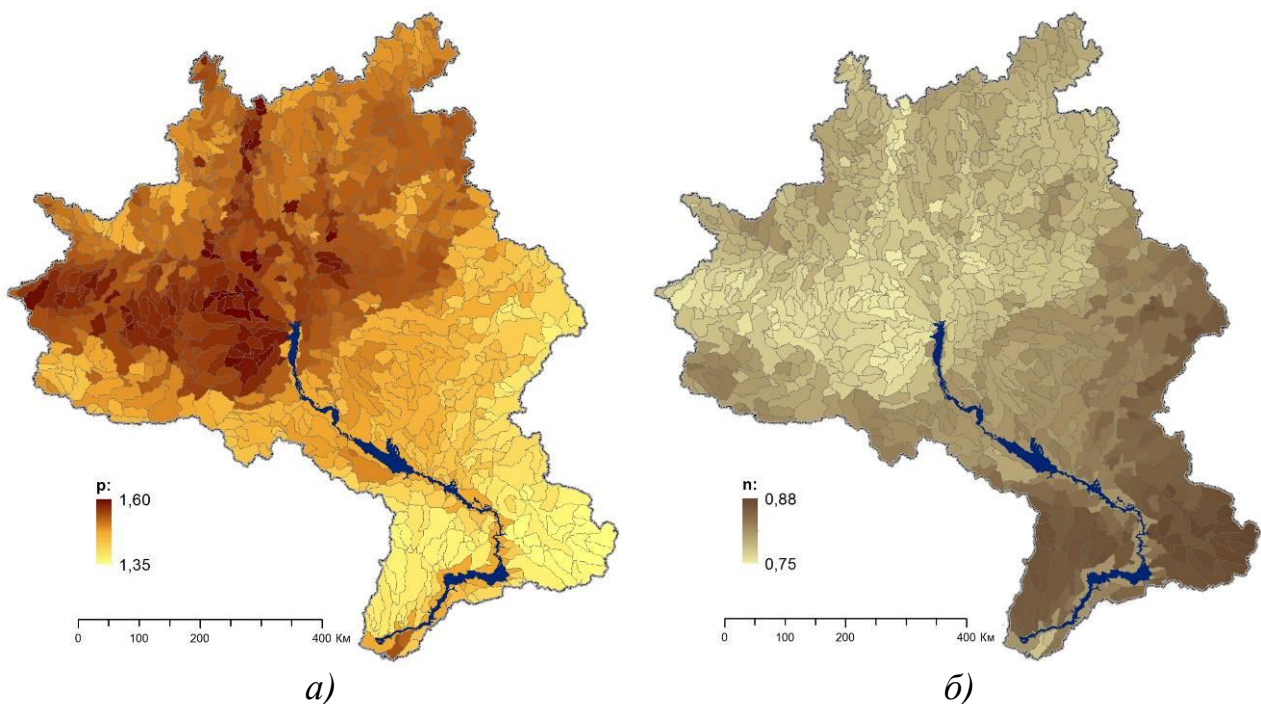


Рис. 4. Просторові характеристики складових ґрунтово-екологічного індексу водозбірної басейну Дніпра: а) середньозважена щільність метрового шару ґрунту, г/см^3 ; б) корисний (безбаластний) об'єм ґрунту

В результаті геомодельовання отримана растрова модель просторової неоднорідності розподілу ґрунтово-екологічного індексу на території водозбірної басейн річки Дніпро. Значення ГЕІ варіює в межах 24-60 балів (рис. 5).

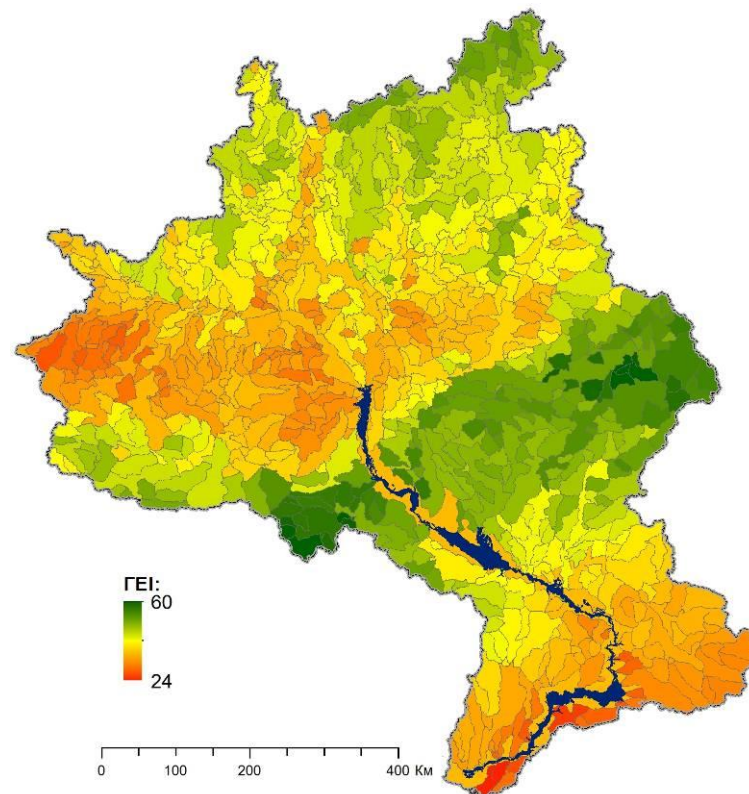


Рис. 5. Просторовий розподіл ґрунтово-екологічного індексу на території транскордонного басейну Дніпра

Найбільший потенціал для сільськогосподарської діяльності, який перевищує середньостатистичне значення ГЕІ в 40 балів, мають землі 435 суббасейнів (табл. 4) із загальною площею 282,8 тис км² (55,4 %), більше половини яких розташовані в лісостеповій зоні.

4. Розподіл суббасейнів річки Дніпро за ґрунтово-екологічним індексом

Значення індексу	Кількість водозбірних суббасейнів, шт.	Площа, км ²	% до загальної площі
<30	9	4105,7	0,8
30-35	110	53310,7	10,4
35-40	222	170792,2	33,4
40-45	215	144475,0	28,3
45-50	161	101142,4	19,8
50-55	48	33237,3	6,5
>55	11	3936,7	0,8
Всього	776	511000	100

Сприятливі ґрунтово-кліматичні та ґрунтово-екологічні умови на більшості території транскордонного басейну стимулювали екстенсивний розвиток

агровиробництва та значне сільськогосподарське освоєння території басейну Дніпра. В наслідок чого близько 416 водозбірних суббасейнів, які займають 60,2 % площі басейну Дніпра мають сильну ступінь трансформації земельного фонду і втратили свій природний ландшафт [16].

Висновки і перспективи подальших досліджень. Вперше для території транскордонного басейну Дніпра визначені ґрунтово-кліматичний та екологічний потенціал зональних ґрунтів. У результаті геомодельовання створені растрові моделі та встановлені просторові закономірності розподілу шести складових бонітету зональних ґрунтів: сумарний показник властивостей ґрунту, середньозважена щільність метрового шару і корисний (безбаластний) об'єм ґрунту, коефіцієнт зволоження, коефіцієнт континентальності клімату, середньомісячна сума активних температур більше 10 °С. Визначено, що найбільший потенціал для вирощування окремих сільськогосподарських культур (зернові культури, соняшник, однорічні та багаторічні трави) та ведення аграрної діяльності, мають землі 435 суббасейнів із загальною площею 282,8 тис км² (55,4 %), більше половини яких розташовані в лісостеповій зоні. Сприятливі ґрунтово-кліматичні та екологічні умови стимулювали екстенсивний та інтенсивний розвиток сільського господарства, що призвело до сильної трансформації і втрати природного ландшафту на території 416 суббасейнів, які займають 60,2 % площі басейну Дніпра.

Отримані результати геомодельовання являються основою для об'єктивної економічної оцінки земельних ресурсів, визначення ґрунтово-кліматичного потенціалу агровиробництва, просторових закономірностей сільськогосподарського навантаження та необхідності першочергового впровадження земле- та водоохоронних заходів щодо оптимізації використання земельного фонду на основі басейнових позиційно-динамічних та адаптивно-ландшафтних принципів в окремих суббасейнах на території транскордонного басейну для екологічного оздоровлення річки Дніпро.

Вдячність

Дослідження проведені при фінансовій підтримці Держаного фонду фундаментальних досліджень в рамках наукового проекту "Геоуправління та механізми забезпечення конкурентоспроможності органічного сільського господарства України в умовах євроінтеграції".

Список літератури

1. Геопланирование сельских территорий: опыт реализации концепции бассейнового природопользования на региональном уровне / Ф. Н. Лисецкий, А. В. Землякова, А. Г. Нарожная [и др.] // Вестник ОНУ. Серия: Географические и геологические науки – 2014. – Т. 19. – Вып. 3 (22). – С. 125–137.
2. Реки и водные объекты Белогорья: [моногр.] / Ф. Н. Лисецкий, А. В. Дегтярь, Ж.А. Буряк [и др.]; под ред. Ф. Н. Лисецкого. – ВОО «Рус. геогр. о-во», НИУ «БелГУ». – Белгород: КАНСТАНТА, 2015. – 362 с.
3. Lisetskii, F. N. Basin organization of nature management for solving hydroecological problems [Text] / F. N. Lisetskii, Ya. V. Pavlyuk, Zh. A. Kirilenko, V. I. Pichura // Russian Meteorology and Hydrology. – 2014. – V. 39, No 8. – P. 550–557. DOI: 10.3103/S106837391408007X.
4. Pichura V. I. Basin approach to spatial-temporal modeling and neyroprediction of potassium content in dry steppe soils / V. I. Pichura // Biogeosystem Techniqu. – 2015. – № 2 (4). – P. 172–184. DOI: 10.13187/bgt.2015.4.172.
5. Lisetskii F. N. Basin Organizations of Nature Use, Belgorod region [Text] / F. N. Lisetskii, Jh. A. Buryak, A. V. Zemlyakova, V. I. Pichura // Biogeosystem Technique. – 2014. – Vol. (2). – № 2. – P. 163–173. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.163.
6. Докучаев В. В. Русский чернозем [Текст] / В. В. Докучаев // Отчет вольному экономическому обществу. – М.-Л.: Полиграфкнига, 1936. – 550 с.
7. Гаврилюк Ф. Я. Бонитировка почв [Текст] / Ф. Я. Гаврилюк. – Изд-во Ростовского уни-та, 1984. – 228 с.
8. Сибирцев Н. М. Избр. соч. [Текст] / Н. М Сибирцев. – М. – т. 1, 1951.– 420 с.
9. Медведев, В. В. Бонитировка и качественная оценка пахотных земель Украины [Текст] / В. В. Медведев, И. В. Плиско. – Харьков: 13 типография, 2006. – 386 с.
10. Storie R. E. Storie index soil rating / R. E. Storie // Division of agricultural sciences. – 1978. – № 3203. – P. 1-4.
11. Карманов И. И. Плодородие почв СССР [Текст] / И. И. Карманов. – М.: Колос, 1980. – 224с.
12. Корытный, Л. М. Бассейновая концепция в природопользовании [Текст] / Л. М. Корытный – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2001. – 163 с.

13. Пічура В. І. Структура гідрогеоморфологічної системи для створення геооснови екологічного каркаса басейну річки Дніпро // Вісник Дніпропетровського державного агроекономічного університету. – 2016. – № 2 (40). – С. 19-25.

14. Система обслуговування гідрометеорологічної інформацією CliWare [Електронний ресурс]: – Режим доступа: <http://cliware.meteo.ru/meteo/index.html>

15. Пічура В. І. Кліматична обумовленість ґрунтоутворення на території транскордонного басейну Дніпра / В. І. Пічура // Біоресурси і природокористування. – 2016. – Том 8. – №5-6. – С. 26-38.

16. Пічура В. І. Сільськогосподарське порушення екологічної стійкості басейну річки Дніпро / В. І. Пічура // Наукові доповіді НУБіП України. – 2016. – № 5 (6). – Режим доступа: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/7231/7010>

References

1. Lisetskiy F. N., Zemlyakova A. V., Narozhnyaya A. G., Terekhin E. A., Pichura V. I., Buryak Zh. A., Samofalova O. M., Grigoreva O. I. (2014). Geoplanning of rural areas: experience of the implementation of the concept of river basin environmental management at the regional level. Herald of Odessa National University. Series: Geographical and geological Sciences, 19, 3 (22), 125–137.

2. Lisetskiy F. N., Degtyar A. V., Buryak Zh. A. (2015). *Reki i vodnye obekty Belogorya: [monografiia]* [Rivers and water bodies Belogoriya: [monograph]. Belgorod: KANSTANTA Publ., 362.

3. Lisetskii, F. N., Pavlyuk, Ya. V., Kirilenko, Zh. A., Pichura, V. I. (2014). Basin organization of nature management for solving hydroecological problems. Russian Meteorology and Hydrology, 39 (8), 550–557. DOI: 10.3103/S106837391408007X.

4. Pichura V. I. (2015). Basin approach to spatial-temporal modeling and neyroprediction of potassium content in dry steppe soils. Biogeosystem Technique, 2 (4), 172–184. DOI: 10.13187/bgt.2015.4.172.

5. Lisetskii F. N., Buryak Jh. A., Zemlyakova A. V., Pichura V. I. (2014). Basin Organizations of Nature Use, Belgorod region. Biogeosystem Technique, 2 (2), 163–173. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.163.

6. Dokuchaev V. V. (1936). Russkiy chernozem [Russian black earth]. Report to Free Economic Society. M.-L.: Poligrafkniga, 550.

7. Gavriluk F. Ya. (1984). Bonitation of soils. Publishing House of the Rostov University, 228.

8. Sibirtsev N. M. (1951). Selected works. Moscow, 1, 420.

9. Medvedev, V. V., Plisko I. V. (2006). Bonitation and qualitative assessment of arable land in Ukraine. Kharkov: 13 printing house, 386.

10. Storie R. E. (1978). Storie index soil rating. Division of agricultural sciences, 3203, 1-4.

11. Karmanov I. I. (1980). Soil fertility of the USSR. Moscow: Kolos, 224.

12. Korytnyy, L. M. (2001). Basseynovaya kontseptsiya v prirodopol'zovanii [Basin concept in nature management]. Irkutsk: Izd-vo Instituta geografii SO RAN, 163.

13. Pichura V. I. (2016). Structure of the hydrogeomorphological system for creating the geo-foundation for the ecological framework of the Dnieper river basin. Bulletin of Dnepropetrovsk State Agricultural and Economic University, 2 (40), 19-25.

14. The system of servicing hydrometeorological information of CliWare. Available at: <http://cliware.meteo.ru/meteo/index.html>

15. Pichura V. I. (2016). Climatic conditionality of soil formation on the territory of the transboundary Dnieper river basin. Biological Resources and Nature Management, 8 (5-6), 26-38.

16. Pichura V. I. (2016). Damage to environmental sustainability of the Dnieper river basin caused by agriculture. Scientific reports NUBiP Ukraine, 5 (6). Available at: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/7231/7010>.

ПОЧВЕННО-КЛИМАТИЧЕСКИЙ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ТЕРРИТОРИИ ТРАНСГРАНИЧНОГО БАСЕЙНА ДНЕПРА

В. И. Пичура

Аннотация. Почвенно-климатические условия имеют самостоятельное и комплексное пространственно-временное влияние на потенциал и степень благоприятности выращивания сельскохозяйственных культур и получения урожая, который определяется зональными физико-географическими особенностями территории трансграничного бассейна Днепра. Площадь пахотных земель трансграничного бассейна составляет 283 тыс км², или 55,4 % от общей площади бассейна, 206 тыс км² (72,8 %) расположены на территории Украины. В исследованиях использована методика бонитета зональных почв по И.И. Карманову. Пространственное моделирование осуществлено с применением методов геостатистики и алгебры карт программного продукта ArcGIS 10.1. Впервые для территории трансграничного бассейна Днепра определены почвенно-климатический и экологический потенциал, осуществлена бонитировка зональных почв. В результате геомоделирования созданы растровые модели и установлены пространственные закономерности распределения шести составляющих бонитета зональных почв: суммарный показатель свойств почв, средневзвешенная плотность метрового слоя и полезный объем почвы, коэффициент увлажнения, коэффициент континентальности климата, среднемесячная сумма активных температур более 10 °С. Определено, что наибольший потенциал для выращивания отдельных сельскохозяйственных культур (зерновые культуры, подсолнечник, однолетние и многолетние травы) и ведения аграрной деятельности, имеют земли 435 суббассейнов с общей площадью 282,8 тыс км² (55,4 %), более половины которых расположены в лесостепной зоне. Благоприятные почвенно-климатические условия стимулировали экстенсивное и интенсивное развитие сельского хозяйства, что привело к сильной трансформации и потери природного ландшафта на территории 416 суббассейнов, которые занимают 60,2 % площади бассейна Днепра. Полученные результаты геомоделирования являются основой для объективной экономической оценки земельных ресурсов, определение почвенно-

климатического потенциала агропроизводства, пространственных закономерностей сельскохозяйственного нагроузки и необходимости первоочередного внедрения земле- и водозащитных мероприятий по оптимизации использования земельного фонда в отдельных суббассейнах на территории трансграничного бассейна для экологического оздоровления реки Днепр.

Ключевые слова: почвы, климат, почвенно-экологический индекс, бонитет, сельскохозяйственные культуры, речной бассейн, река Днепр, геомоделирование, ГИС-технологии

SOIL, CLIMATIC AND ECOLOGICAL POTENTIAL OF THE AREA OF THE TRANSBOUNDARY DNIEPER BASIN

V. I. Pichura

Abstract. Soil and climatic conditions have an independent and integrated space-time impact on the potential and degree of contribution to crop growing and getting yields, which is determined by zonal physical and geographic features of the area of the transboundary Dnieper basin. The area of arable land of the transboundary basin is 283,000 km², or 55.4% of the total area of the basin, of which 206,000 km² (72.8%) are located on the territory of Ukraine. In our studies we used the method of zonal soil judging by I.I. Karmanov. Spatial modeling was conducted using the methods of geostatistics and algebra of maps of ArcGIS 10.1 software product. It is the first time that for the area of the transboundary Dnieper basin there have been determined the soil, climatic and ecological potential, as well as the value of zonal soils. As a result of geo-modeling, there were created raster models and established spatial distribution patterns of six components of the value of zonal soils: aggregate index of soil properties, average density of a one-meter-deep layer and useful volume of soil, moistening factor, climate continentality coefficient, monthly average of active temperatures over 10°C. It was determined that the lands of 435 sub-basins with a total area of 282.800 km² (55.4%), over half of which are located in the steppe zone, have the greatest potential for growing certain crops (cereals, sunflower, annual and perennial grasses) and conducting agricultural activities. Favorable soil and climatic conditions stimulated extensive and intensive agriculture, which led to a strong transformation and loss of natural landscapes on the territory of 416 sub-basins occupying 60.2% of the Dnieper River basin area. The geo-modeling results obtained are the basis for an objective economic evaluation of land resources, assessment of the soil and climatic potential of agricultural production, spatial regularities of agricultural stress and a need for priority implementation of land and water conservation measures to optimize the use of land resources in certain sub-basins on the territory of the transboundary basin for the ecological rehabilitation of the Dnieper River.

Keywords: soils, climate, soil and ecological index, soil judging, agricultural crops, river basin, Dnieper River, geo-modeling, GIS technologies

РОЗРОБКА НЕЛІНІЙНОЇ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ЛАНДШАФТНИХ ЗОН ЗАКАРПАТТЯ

Л. В. ГЕБРИН-БАЙДИ, асистент

Національний авіаційний університет

E-mail: liliya.gebrinbaydi@gmail.com

Анотація. Для визначення ефективності використання земель сільськогосподарського призначення через призму родючості ґрунтів досліджено сутність ефективності природокористування та поняття сільськогосподарської сталості як практична імплементація концепції сталого розвитку у сільському господарстві. Розглянуто деякі характеристики сучасного стану ґрунтів ландшафтних зон Закарпаття. Встановлено, що економічна родючість ґрунтів Закарпаття для різних ландшафтних зон нелінійно залежить від затрат на вирощування сільськогосподарських культур. Виявлено існування стану насичення родючості ґрунтів залежної від затрат на вирощування основних сільськогосподарських культур. Для оцінювання ефективності використання земель сільськогосподарського призначення в Закарпатті запропоновано нелінійну математичну модель залежності економічної родючості ґрунтів від затрат на вирощування сільськогосподарських культур. Проведено оцінку ефективності використання земель сільськогосподарського призначення Закарпатської області України у трьох ландшафтних зонах області за традиційними для них сільськогосподарськими культурами. Прибутковим є вирощування зернових і овочевих культур у низовинній ландшафтній зоні Закарпатської області України, оскільки тут менші затрати і є потенціал підвищення родючості ґрунтів та урожайності, ніж у передгірській і гірській ландшафтних зонах у області. Найбільш ефективним є вирощування картоплі у передгірській ландшафтній зоні Закарпатської області України, де при менших затратах на вирощування картоплі економічна родючість ґрунтів є вищою, ніж у низовинній та гірській ландшафтних зонах області.

Ключові слова нелінійна залежність, математична модель, сільськогосподарські культури, урожайність, економічна родючість, ландшафтні зони, ґрунти

Актуальність. У процесі дослідження ефективності використання земель сільськогосподарського призначення і підходи до її оцінки слід відзначити основоположну роль родючості ґрунтів. Існує необхідність чіткого

Гебрин-Байди Л. В.

розмежування категорій родючості, а саме: природної, потенційної, ефективної, економічної та штучної, адже поняття «природна» та «потенційна», «ефективна» й «економічна» часто ототожнюються, що є помилковим для нормативно-правового забезпечення [6]. Органічна єдність природної і штучної родючості ґрунтів знаходить свій вираз в економічній родючості, яка є об'єктом оцінювання під час проведення земельно-оціночних робіт та у процесі землекористування може зростати або спадати, відповідно до цього змінюється й земельна рента. Саме цей вид родючості панує сьогодні і саме він визначає якість землі як засобу виробництва, тобто її продуктивну силу [3]. Для кількісного описання економічної родючості ґрунтів розроблені математичні моделі залежності економічної родючості від затрат на вирощування [4, 15]. Істотним недоліком лінійних моделей, що характеризують зростання родючості є те, що віддача одного гектара землі не може збільшуватись до безкінечності, оскільки існує економічний закон зменшення використання ефективності майбутніх витрат [7]. У зв'язку з тим, що лінійні моделі обмежені у застосуванні, для оцінки ефективності використання землі необхідно застосовувати нелінійні моделі, які передбачають існування стану насичення та максимальної родючості при визначених витратах на вирощування сільськогосподарської продукції [5, 13].

Таким чином, актуальність проблеми дослідження полягає у розробці нелінійних математичних моделей, які найкращим чином описують процес залежності економічної родючості земель від затрат на вирощування сільськогосподарських культур.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Провівши аналіз підходів до класифікації ґрунтів О. І. Гуторов виділяє природну, штучну та економічну (ефективну) родючості, що визначається не лише як властивість ґрунту, але й як економічна категорія [1]. Гусаков В. Г. та Дереза О. І. визначають економічну родючість ґрунтів як фактично наявну родючість, яка об'єднує

природну і штучну, відображає здатність ґрунтів задовольняти потреби рослин і давати певний вихід продукції [2].

Досліджуючи економічну родючість ґрунтів, створено різнотипні лінійні та нелінійні моделі. Зокрема у праці [9] запропоновано регресійний аналіз, що ґрунтується на статистичних розрахунках та фізичних залежностях між врожайністю зернових культур та кількістю внесених мінеральних добрив. У праці [12] використано різні види нелінійних моделей (модель Річардса, логістична модель, модель Weibull, модель MMF та модель Гомперца) та досліджено врожайність кукурудзи. Встановлено, що моделі, які ґрунтуються на нелінійних залежностях економічної родючості від затрат є більш корисні для оцінки врожайності кукурудзи.

Мета дослідження – розробити математичну модель для оцінювання ефективності використання земель ландшафтних зон Закарпаття.

Науково-практичне завдання полягає у виявленні статистичних нелінійних залежностей підвищення економічної родючості ґрунтів (врожайності) для різних ландшафтних зон Закарпаття і рівня витрат сільськогосподарського виробництва. Виявлені закономірності дозволять обґрунтувати шляхи збільшення потенціалу продовольчої безпеки держави, а також слугуватимуть цілям оцінювання земель і встановлення їх ринкової вартості.

Матеріали та методи дослідження. Для визначення ефективності використання земельних ресурсів Закарпаття необхідно знайти максимальний прибуток, що одержаний від вирощування сільськогосподарських культур при обмеженні площі орних земель [11]:

$$\max P(Q, Z) \text{ при } S \leq S_0 \quad (1)$$

де $\max P$ – прибуток, Q – кількість зібраного урожаю вирощуваної сільськогосподарської продукції, Z – затрати на вирощування сільськогосподарської продукції, S – вибрані площі земель сільськогосподарського призначення області.

Максимізуючи прибуток $\max P(Q, z)$, який залежить від величини вирощеного врожаю Q і затрат на вирощування z при обмежених посівних площах регіону S кількість вирощеної сільськогосподарської продукції Q_j визначатиметься:

$$Q_{i,j} = \rho_{i,j} S_{i,j} \quad (2)$$

де $\rho_{i,j}$ - економічна родючість i -ої ділянки j -ої культури, що вирощується на цій ділянці, $S_{i,j}$ - площа i -ої ділянки, що засіяна j -ою культурою.

Під час розгляду лінійних моделей, які використовуються для визначення прибутку, що приносить вибрана земельна ділянка, зв'язок між економічною родючістю $\rho_{i,j}$ та затратами на вирощування $z_{i,j}$ виражається такою залежністю:

$$\rho_{i,j} = a_{i,j} z_{i,j} \quad (3)$$

де $a_{i,j}$ - адаптований показник лінійної залежності.

Врожайність зростатиме пропорційно затратам на вирощування різних сільськогосподарських культур згідно з визначеною ландшафтною зоною. Проте модель з лінійною функцією (3) має свої особливості. При максимізації виробництва продукції з заданими обмеженнями по площі земельної ділянки все виробництво буде зосереджено на одному гектарі землі, де продуктивність найкраща з точки зору вибраного критерію. У такому разі буде вибрана земля з продуктивністю, що характеризується найбільшою величиною коефіцієнта $a_{i,j}$. Для різних культур характерними є як визначена родючість, так і відповідні затрати. Зрозуміло, що найбільш ефективне використання будуть мати ті землі, які мають найбільше значення коефіцієнта $a_{i,j}$.

Виявлена статистична залежність економічної родючості від затрат може бути наближено описана такою функцією:

$$\rho_{i,j} = A_{i,j} z_{i,j}^2 e^{-\beta_{i,j} z_{i,j}} \quad (4)$$

Гебрин-Байди Л. В.

де A_{ij} та β_{ij} – адаптовані параметри нелінійної математичної моделі, які визначаються методом найменших квадратів для кожної ландшафтної зони та засіяних культур, $z_{i,j}$ – затрати на вирощування.

Важливо дослідити залежність (4) на екстремум з метою одержання оптимального використання затрат на вирощування різних сільськогосподарських культур в ландшафтних зонах Закарпаття.

Для знаходження екстремальних точок візьмемо першу похідну від рівняння (4) і прирівняємо її до нуля, вважаючи $A_{ij} > 0$ та $\beta_{ij} > 0$ є постійними величинами:

$$\frac{\partial p_{i,j}}{\partial z_{i,j}} = A_{i,j} 2ze^{-\beta_{i,j}z_{i,j}} - A_{i,j} z_{i,j}^2 \beta_{i,j} e^{-\beta_{i,j}z_{i,j}} = 0 \quad (5)$$

$$A_{i,j} e^{-\beta_{i,j}z_{i,j}} (2z_{i,j} - \beta_{i,j} z_{i,j}^2) = 0 \quad (6)$$

Розв'язання: $\frac{2z_{i,j} - \beta_{i,j} z_{i,j}^2}{z_{i,j} (2 - \beta_{i,j} z_{i,j})} = 0$, Точки екстремуму: 1) $z_{i,j} = 0$; 2) $z_{i,j} = \frac{2}{\beta_{i,j}}$

Для того щоб знайти мінімум чи максимум в знайдених екстремальних точках потрібно взяти другу похідну від рівняння (4) та підставити у вираз значення критичних точок. Якщо друга похідна у критичній точці менше нуля, то маємо максимум, якщо більше нуля то маємо мінімум.

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 p_{i,j}}{\partial^2 z_{i,j}} &= A_{i,j} (-\beta_{i,j}) e^{\beta_{i,j}z_{i,j}} (2z_{i,j} - \beta_{i,j} z_{i,j}^2) + A_{i,j} e^{-\beta_{i,j}z_{i,j}} (2 - 2\beta_{i,j} z_{i,j}) = A_{i,j} e^{-\beta_{i,j}z_{i,j}} (-2\beta_{i,j} z_{i,j} + \\ &+ \beta_{i,j}^2 z_{i,j}^2 + 2 - 2\beta_{i,j} z_{i,j}) = A_{i,j} e^{-\beta_{i,j}z_{i,j}} (\beta_{i,j}^2 z_{i,j}^2 - 4\beta_{i,j} z_{i,j} + 2) \end{aligned} \quad (7)$$

Підставимо у формулу (5) значення критичних точок: 1) $\frac{z_{i,j} = 0}{A_{i,j} e^0 [2]} > 0$ –

друга похідна у цій критичній точці більше нуля, отже, маємо мінімум;

2) $z_{i,j} = \frac{2}{\beta_{i,j}}$, $A_{i,j} e^{-2} \left[\beta_{i,j}^2 \frac{4}{\beta_{i,j}^2} - 4\beta_{i,j} \frac{2}{\beta_{i,j}} + 2 \right] = A_{i,j} e^{-2} [-2] < 0$ – друга похідна у критичній

точці менше нуля, отже, маємо максимум.

Знайдемо максимальну економічну родючість для даної культури у вибраній ландшафтній зоні. Для цього потрібно підставити у рівняння (4)

Гебрин-Байди Л. В.

знайдену величину $z_{i,j} = \frac{2}{\beta_{i,j}}$ при якій функція економічної родючості досягає максимального значення:

$$\rho_{i,j} = A_{i,j} \frac{4}{\beta_{i,j}^2} e^{-\beta_{i,j} \frac{2}{\beta_{i,j}}} = A_{i,j} \frac{4}{\beta_{i,j}^2} e^{-2} = 4 \frac{A_{i,j}}{\beta_{i,j}^2 e^2} = \frac{4A_{i,j}}{\beta_{i,j}^2 e^2} \quad (8)$$

Виявлення існування максимальної економічної родючості ґрунтів для різних сільськогосподарських культур має велику наукову і практичну цінність.

Знайдені величини максимальної економічної родючості дозволяють ефективно використовувати наявні матеріальні, трудові та фінансові ресурси.

Після досягнення точки максимуму врожайності $(\rho_{i,j})_{\max} = \frac{4A_{i,j}}{\beta_{i,j}^2 e^2}$ немає сенсу для даної ландшафтної зони збільшувати затрати на вирощування вибраної сільськогосподарської культури. Загальна віддача гектара сільськогосподарських угідь при цьому буде спадати. Тобто економічна родючість ґрунтів зменшуватиметься. Поріг насичення обумовлений технологіями обробітку землі і не впливає на загальну статистичну закономірність залежності врожаю від затрат, а лише може зміщувати параметри оптимальних значень врожайності і величини затрат [8].

З математичної точки зору це означає, що коефіцієнти $A_{i,j}$ та $\beta_{i,j}$ для різних агротехнічних технологій будуть мати різне значення. Схематично представимо зміну економічної родючості на рисунку 1:

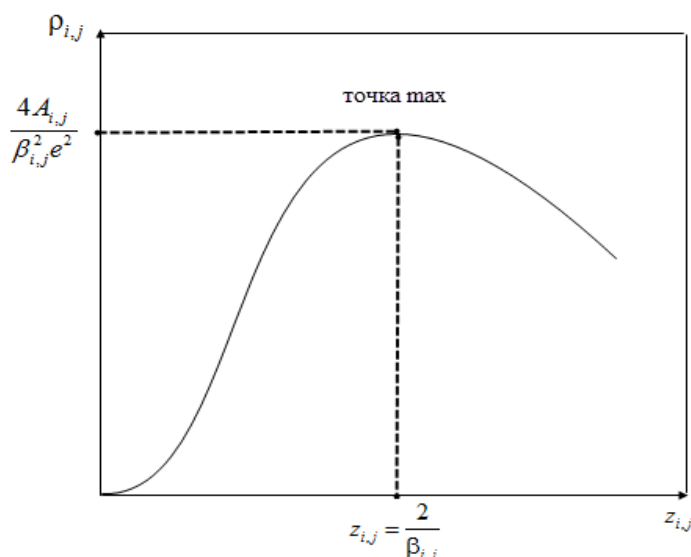


Рис. 1. Залежність економічної родючості сільськогосподарських культур ρ_{ij} від затрат на вирощування z_{ij} адаптованої апроксимації для різних ландшафтних зон та с/г культур, відповідні коефіцієнти $A_{i,j}$ та $\beta_{i,j}$

Проаналізувавши статистичну інформацію по ефективності використання земель сільськогосподарського призначення з 1995 по 2014 рр. [10, 14], встановлено, що для побудови нелінійних математичних моделей доцільним є дані по трьох характерних районах та трьох відповідних культурах, які узагальнено описують стан ефективності використання земель сільськогосподарського призначення залежно від ландшафтної зони області (три райони на зону): i – сільськогосподарська культура: i_1 – зернові культури; i_2 – овочі; i_3 – картопля; j – райони області відповідно до ландшафтної зони (низовинна, передгірська, гірська). Для визначення параметрів нелінійної математичної моделі $A_{i,j}$, $\beta_{i,j}$ використаємо статистичні дані залежності економічної родючості від затрат на вирощування сільськогосподарських культур у вибраних ландшафтних зонах Закарпаття. Для цього застосуємо метод найменших квадратів та спеціалізоване програмне забезпечення Matlab. Результати розрахунків визначених параметрів нелійної математичної моделі подано у таблиці.

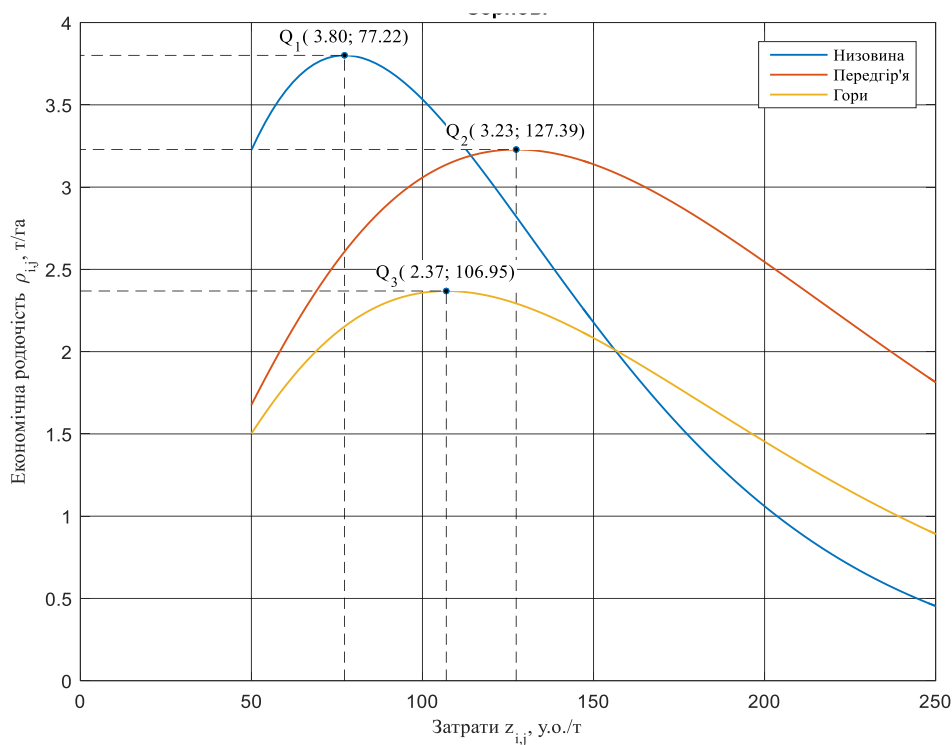
Параметри нелінійної математичної моделі залежності економічної родючості від затрат на вирощування сільськогосподарських культур

Вибрані культури,	Низовина	Передгір'я	Гори
-------------------	----------	------------	------

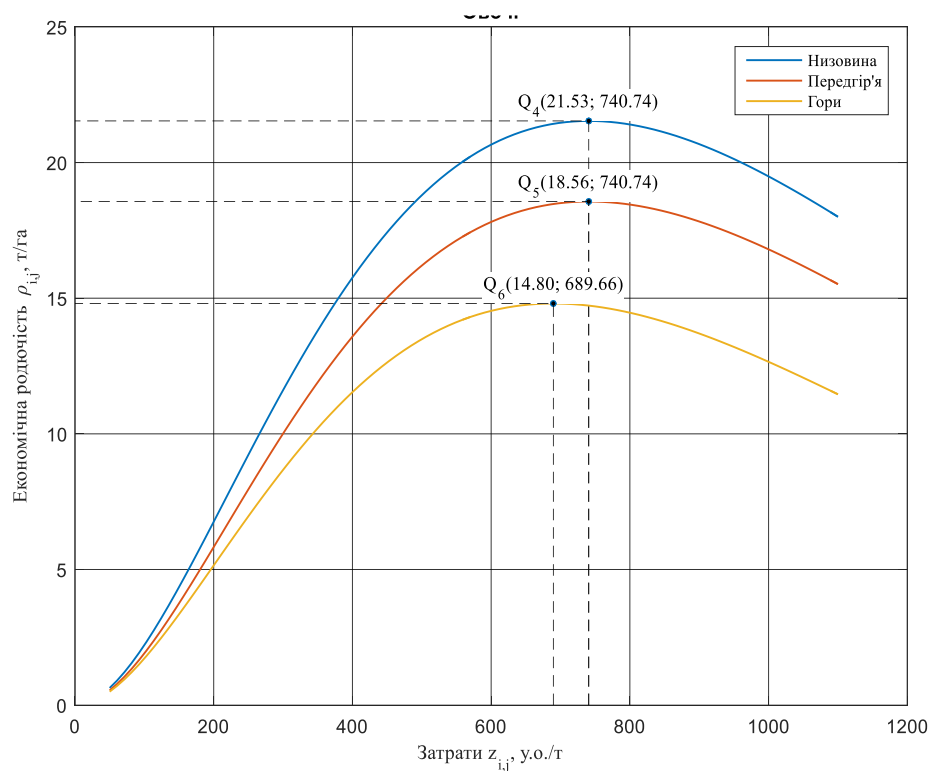
Гебрин-Байди Л. В.

Ландшафтні зони						
Коефіцієнти	$A_{i,j} \cdot 10^{-3}$	$\beta_{i,j} \cdot 10^{-2}$	$A_{i,j} \cdot 10^{-3}$	$\beta_{i,j} \cdot 10^{-2}$	$A_{i,j} \cdot 10^{-3}$	$\beta_{i,j} \cdot 10^{-2}$
Зернові	4,71	2,59	1,47	1,57	1,53	1,87
Овочі	0,29	0,27	0,25	0,27	18,92	2,59
Картопля	8,37	1,57	12,67	2,01	2,88	0,97

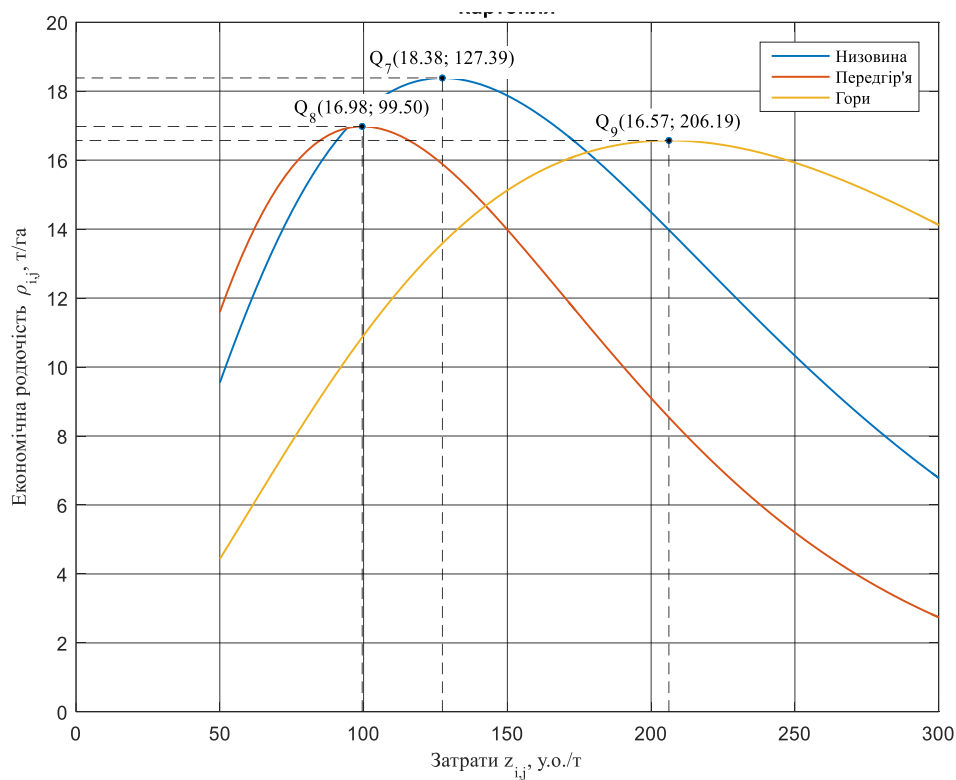
Результати дослідження та їх обговорення. Для аналізу ефективності використання земель сільськогосподарського призначення Закарпаття для кожної культури та вибраної ландшафтної зони будуємо графіки економічної родючості (рис. 2а,б,в).



а)



б)



в)

Рис. 2. Залежність економічної родючості від затрат на вирощування згідно з ландшафтними зонами: а) зернових культур, б) овочів, в) картоплі

Детально проаналізувавши графіки залежності економічної родючості від затрат на вирощування, встановлено, що найефективніше вирощувати зернові культури у низовинній ландшафтній зоні. Оскільки при менших затратах можливо збільшити економічну родючість ґрунтів та значно підвищити врожайність, при цьому знайдені критичні затрати, що забезпечують максимальну економічну родючість (точка Q_1 , рис. 2а). Найменша економічна родючість по вирощуванню зернових культур прослідкована у гірській ландшафтній зоні, попри те, що затрати на вирощування є такими як і на низовинній ландшафтній зоні (точка Q_3 , рис. 2а). Аналіз передгірської зони, засвідчив, що саме ця зона займає проміжне положення згідно з побудованим графіком (рис. 2а) адже на певному інтервалі затрат економічна родючість в точці насичення (поблизу точки Q_2) змінюється на незначну величину. У зв'язку з цим ефективність використання земель сільськогосподарського призначення в цій ландшафтній зоні пов'язана зі знаходженням інтервалу раціональних затрат.

Дослідження графіка вирощування овочевих культур показує, що найбільш рентабельним є вирощування овочів саме на низовинній ландшафтній зоні (точка Q_4 , рис. 2б), а найбільш затратною є гірська частина області, де економічна родючість не значно зростає при збільшенні затрат (точка Q_6 , рис. 2б). Залежності економічної родючості від затрат для різних зон є подібними і відрізняються лише точками максимуму (точки Q_4 , Q_5 , Q_6).

Виявлено, що найбільш ефективним є вирощування картоплі у передгірській ландшафтній зоні (точка Q_8 , рис. 2в). При менших затратах на вирощування картоплі економічна родючість є вищою ніж на низовинній та гірській частині області (точки Q_7 , Q_9 , рис. 2в). Це означає, що вирощування картоплі є дуже економічно вигідним саме у передгірській ландшафтній зоні. Слід зазначити, що максимальна економічна родючість може досягнути максимуму на низовинній зоні, але тоді потрібно значно збільшити затрати на вирощування (точка Q_7 , рис. 2в). Потребує значних затрат на вирощування

Гебрин-Байди Л. В.

картоплі і гірська зона. Для досягнення однакової економічної родючості необхідно значно збільшити затрати на вирощування (точка Q_9 , рис.2в).

Всі знайдені параметри характеризують економічну родючість ґрунтів у середньому по ландшафтних зонах, допускаючи певні відхилення, що залежать від методів управління у галузі сільського господарства та наявності відповідних економічних ресурсів.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Дослідження статистичних закономірностей дозволило виявити максимальну економічну родючість ґрунтів для різних ландшафтних зон Закарпаття.

Встановлено, що економічна родючість ґрунтів Закарпаття для різних ландшафтних зон нелінійно залежить від затрат на вирощування сільськогосподарських культур.

Виявлено існування стану насичення родючості ґрунтів залежної від затрат на вирощування основних сільськогосподарських культур.

Запропоновано нелінійну математичну модель залежності економічної родючості від затрат та знайдено величину оптимальних затрат, за яких урожайність сільськогосподарських культур у різних ландшафтних зонах Закарпаття досягає максимальних значень.

Перспективами подальших досліджень є вивчення прикладних аспектів застосування запропонованої моделі у діяльності сільськогосподарських підприємств досліджуваного регіону.

Список літератури

1. Гуторов, О. І. Проблеми сталого землекористування у сільському господарстві: теорія, методологія, практика [Текст] / О. І. Гуторов. – Х.: Едена, 2010. – 405 с.
2. Гусаков, В. Г. Аграрная экономика: термины и понятия : энциклопедический справочник [Текст] / В. Г. Гусаков, Е. И. Дереза. - Минск: Белорусская наука, 2008. – 576 с.
3. Гудзь, В. П. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії [Текст] / В. П. Гудзь, А. П. Лісовал, В. О. Андрієнко, М. Ф. Рибак. - К.: Центр навчальної літератури, 2007. – 408 с.

4. Грицюк, П. М. Статистичне моделювання рентабельності вирощування зернових в Україні [Текст] / П. М. Грицюк // Моделювання та інформаційні системи в економіці. – 2010. – № 80. – С. 107-121.
5. Грицюк, П. М. Моделювання нелінійної динаміки аграрного виробництва в Україні [Текст] / П. М. Грицюк // Проблеми раціонального використання соціально-економічного та природно-ресурсного потенціалу регіону: фінансова політика та інвестиції. Збірник наукових праць. – 2010. – № 2. – С. 396-406.
6. Раціональне використання ґрунтових ресурсів і відтворення родючості ґрунтів: організаційно-економічні, екологічні й нормативно-правові аспекти [Текст] / за ред. акад. С. А. Балюка, чл.-кор. А. В. Кучера. – Х.: Смугаста типографія, 2015. – 428 с.
7. Чабан, Г. В. Моделювання як метод прогнозування в сільському господарстві [Текст] / Г. В. Чабан // Зб. наук. пр. Черкаського держ. техн. ун. Сер.: Економічні науки. – 2003. – № 11. – С. 28–41.
8. Цюпко, С. В. Экономико-математические модели прогнозирования развития сельского хозяйства Украины [Текст]: автореф. дис. канд. экон. наук: спец. 08.03.02 / С. В. Цюпко. – К., 2001. – 26 с.
9. Dahmarder, M. Assessment of soil elements in intercropping based on mathematical modeling [Text] / M. Dahmarder, A. Holidiani // Computers and electronics in agriculture. - 2016. - Vol. 122. - P. 218-224.
10. Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians 2003. The Fifth Ministerial Conference “Environment for Europe”. Available at: <http://www.carpathianconvention.org/text-of-the-convention>.
11. Gebrin-Baydi, L.V. Nonlinear mathematical model of the economic soil fertility for landscape areas of the Transcarpathia [Text] / L.V. Gebrin-Baydi, O. O. Zheleznyak, A. O. Tereshenko // Astronomical School's Report. – 2016. - Vol. 12, № 2. - P. 190-194.
12. Ismailov, A. Mathematical models of fertility for the soils of Azerbaijan [Text] / A. Ismailov, F. Milailsoy // Eurasian Journal Soil Science. – 2015. № 4 (2). - P. 118 – 125.
13. Karadavut, U. Comparative study on some non-linear growth models for describing leaf growth of maize. International / U. Karadavut, Ç. Palta, K. Kökten, A. Bakoğlu [Text] // Journal of Agriculture and Biology. – 2010. - Vol.12. - №2. – P. 227-230.
14. Main Department of Statistics in Zakarpattia region 2014. Available at: <http://www.uz.ukrstat.gov.ua/index2014>.
15. Richards, E. Mathematical modeling in agricultural economics [Text] / E. Richards // Mathematical models in economics. - 2013. - Vol.2. - P. 223-232.

References

1. Hutorov, O. I. (2010). Problemy staloho zemlekorystuvannya u sil's'komu hospodarstvi: teoriya, metodolohiya, praktyka [The problems of sustainable land use in agriculture: theory, methodology, practice]. Edena, 405.
2. Gusakov, V. G., Dereza, E. I. (2008). Agrarnaja jekonomika: terminy i ponjatija: jenciklopedicheskij spravocchnik [Agrarian economy: terms and concepts: encyclopedic reference book]. Minsk: Belorusskaja nauka, 576.
3. Hudz', V. P., Lisoval, A. P., Andriyenko, V. O., Rybak, M. F. (2007). Zemlerobstvo z osnovamy gruntoznavstva i ahrokhimiji [Agriculture with the basics of soil science and agrochemistry]. Kiev: Tsentr navchal'noyi literatury, 408.
4. Hrytsyuk, P. M. (2010). Statystychne modelyuvannya rentabel'nosti vyroshchuvannya zernovykh v Ukraini [Statistical modeling of the profitability of grain cultivation in Ukraine]. Modelyuvannya ta informatsiyni systemy v ekonomitsi, 80, 107-121.
5. Hrytsyuk, P. M. (2010). Modelyuvannya neliniynoyi dynamiky aharnoho vyrobnytstva v Ukraini [Modeling of nonlinear dynamics of agrarian production in Ukraine]. Problemy ratsional'noho vykorystannya sotsial'no-ekonomichnoho ta pryrodno-resursnoho potentsialu rehionu: finansova polityka ta investytsiyi, 2, 396-406.
6. Balyuk, S. A., Kucher, A. V. (2015). Ratsional'ne vykorystannya gruntovykh resursiv i vidtvorennya rodyuchosti gruntiv: orhanizatsiyno-ekonomichni, ekolohichni y normatyvno-pravovi aspekty [Rational use of soil resources and reproduction of soil fertility: organizational and economic, environmental and regulatory aspects]. Kharkiv, Smuhasta typohrafiya, 428.
7. Chaban, H. V. (2003). Modelyuvannya yak metod prohnozuvannya v sil's'komu hospodarstvi [Modeling as a method of forecasting in agriculture]. Ekonomichni nauky, 11, 28–41.
8. Cjupko, S. V. (2001). Jekonomiko-matematicheskie modeli prognozirovaniya razvitija sel's'kogo hazjajstva Ukrainy [Economic and mathematical models for forecasting the development of the agricultural economy of Ukraine]. Kiev, - 26.
9. Dahmarder, M., Holidiani, A. (2016). Assessment of soil elements in intercropping based on mathematical modeling. Computers and electronics in agriculture, 122, 218 – 224.
10. Framework Convention on the Protection and Sustainable Development of the Carpathians 2003. The Fifth Ministerial Conference “Environment for Europe”. Available at: <http://www.carpathianconvention.org/text-of-the-convention>.
11. Gebrin-Baydi, L. V. Zheleznyak, O. O., Tereshenko, A. O. (2016). Nonlinear mathematical model of the economic soil fertility for landscape areas of the Transcarpathia. Astronomical School's Report, 12 (2), 190 – 194.
12. Ismailov, A., Milailsoy, F. (2015). Mathematical models of fertility for the soils of Azerbaijan. Eurasian Journal Soil Science, 4 (2), 118 – 125.
13. Karadavut, U., Palta, Ç., Kökten, K., Bakoğlu A. (2010). Comparative study on some non-linear growth models for describing leaf growth of maize. Journal of Agriculture and Biology, 12 (2), 227 – 230.
14. Main Department of Statistics in Zakarpattya region 2014. Available at: <http://www.uz.ukrstat.gov.ua/index2014>.

15. Richards, E. (2013). Mathematical modeling in agricultural economics. Mathematical models in economics, 2, 223 – 232.

РАЗРАБОТКА НЕЛИНЕЙНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬ ЛАНДШАФТНЫХ ЗОН ЗАКАРПАТЬЯ

Гебрин-Байди Л. В.

***Аннотация.** Для определения эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения через призму плодородия почв исследована сущность эффективности природопользования и понятия сельскохозяйственной устойчивости как практическая имплементация концепции устойчивого развития в сельском хозяйстве. Рассмотрены некоторые характеристики современного состояния почв ландшафтных зон Закарпаття. Установлено, что экономическое плодородие почв Закарпаття для различных ландшафтных зон нелинейно зависит от затрат на выращивание сельскохозяйственных культур. Определено существование состояния насыщения плодородия почв в зависимости от затрат на выращивание основных сельскохозяйственных культур. Для оценки эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения в Закарпаття предложено нелинейную математическую модель зависимости экономического плодородия почв от затрат на выращивание сельскохозяйственных культур. Проведена оценка эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения Закарпатской области Украины в трех ландшафтных зонах области по традиционным для них сельскохозяйственным культурам. Прибыльным является выращивание зерновых и овощных культур в низинной ландшафтной зоне Закарпатской области Украины, поскольку здесь затрат меньше и есть потенциал повышения плодородия почв и урожайности, чем в предгорной и горной ландшафтных зонах области. Наиболее эффективным является выращивание картофеля в предгорной ландшафтной зоне Закарпатской области Украины, где при меньших затратах на выращивание картофеля экономическое плодородие почв выше, чем в низинной и горной ландшафтных зонах области.*

***Ключевые слова** нелинейная зависимость, математическая модель, сельскохозяйственные культуры, урожайность, экономическое плодородие, ландшафтные зоны, почвы*

DESIGN OF NON-LINEAR MATHEMATICAL MODEL FOR EVALUATION OF APPLICATION EFFICIENCY TO LANDSCAPE ZONES OF ZAKARPATTIA

Gebryn-Baydi L.V.

To evaluate the application efficiency of agricultural lands through the perspective of soil fertility the degree of land use efficiency and the concept of agricultural sustainability as the practical implementation of sustainable growth in agriculture were investigated. Some characteristics of the current state of soils in the

Гебрин-Байди Л. В.

landscape zones of Zakarpattia were studied. It was stated that economic fertility of soils in various landscape zones of Zakarpattia shows non-linear dependence on the cost of growing crops. The dependence of soil saturation state on cost of growing main crops is revealed. In order to evaluate the application efficiency of agricultural land use in Zakarpattia a non-linear model of dependence of economic soil fertility on cost of growing crops is proposed. Evaluation of application efficiency of agricultural lands in Zakarpattia oblast in Ukraine for three landscape zones by conventional crops is performed. Growing crops and vegetables is recognized as profitable activity in lowlands of Zakarpattia oblast in Ukraine because of lower cost and a potential increase in soil fertility compared to piedmont and mountain landscape zones in the oblast under study. The most effective is growing potatoes in piedmont landscape zone of Zakarpattia oblast in Ukraine where the cost for growing potatoes is lower and the soil fertility is higher than in the lowlands and mountain zones of the oblast.

Keywords: *non-linear dependence, mathematical model, crops, economic fertility, efficiency, landscape zones, soils.*

UDC 632.38:633/625

CHARACTERISTICS FOR THE ORGANIC FARMING ELEMENTS USAGE DURING THE SOYBEAN GROWING

M. P. SOLOMIYCHUK, candidate of agricultural sciences, deputy director by
scientific work

Ukrainian scientific-research station of plant quarantine IPP NAAS

M. M. KYRYK, the academician of NAAS of Ukraine, professor, doctor of
biological sciences

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

O. I. PANIMARCHUK, candidate of chemical sciences, assistant

Bukovinsky state medical university

E-mail: ukrndskr.zam@gmail.com

Abstract. *There was studied different the effect from the range of agrotechnical and biological systems of treating for soybean on the biological value of cultivar and it's protection from fungi diseases. There were determined the optimal connection of biological fungicides in the soybean treating complexes and also the usage of seeding's mulching by the inoculants' and fertilizers' usage.*

Keywords: *soybean, mulching, innoculants, organic farming, biological fungicides, fertilizers*

The most important part of modern protection systems are based on maximum chemical preparations usage, The organic farming is very active for today. The soil's rational usage, the use of rational usage and restoration of natural resources [4, 6].

The ecologization for the system of cultivar protection should be the special strategy of protection. It is necessary to manage the quantity of pest's population on the economic injury level by the usage of their natural antagonists and biological agents [3, 4, 7].

The agricultural biologization has many directions. It is action complex for the crop rotation using the covering cultivars (the choice of the best), mulch, plant remnants, machine-tractor operations, the biological preparations usage and etc. [5, 7, 9]

Soybean is the most valuable legume cultivar. It has the high content of proteins (38-40%) and oil (to 20%). It has a high usage in many branches of food industry, feed production. It is a good predecessor for spring crops and sugar beets. The soybean planting acreage constantly increase. It is widely used as a source of plant protein and oil. The usage of intensive technologies for this cultivar growing is based upon the high quality seeds providing and integrated plant protection from wild grass, pests and diseases. The increase of soybean planting acreage, the import of seeds the adventive varieties will inevitably come to soybean crop rotations increase and it's specific weight in the structure of planting acreage. It would come to intensive developing of pathogens for many diseases, especially in favourable agroecological zones to which belong the Western Foreststeppe. The wide integration ties with foreign countries and import of different sub-quarantine material into Ukraine, including the seeds will not exclude the quarantine organisms spreading-wild grass, pests and diseases, which may cause the serious ecological and economical harms to plant resources [4,5,7,9].

The analysis of literary sources [1-9] confirms that the problem of biological protection from pests in western region of Ukraine is not studied. So the following increasing and improving studies by this problem will give ability to adapt elements for biological protection from pests in western region of Ukraine is not studied. So the following increasing and improving studies by this problem will give ability to adapt elements for biological protection from pests in western region of Ukraine is not studied. So the following increasing and improving studies by this problem will give the ability to adapt elements for biological protection from pests.

The goal of research is intended to provide the range of agrotechnical and biological indexes of soybean and their effect on damage by fungi infections.

Methods of research. The research was provided in grey ashed heavy loamy soil with content in plow layer 1,8% of humus (as per Turin), 8-9 mg exchanged potassium and 5-7 mg/100g of soil mobile phosphorus.

Соломійчук М. П., Кирик М. М., Панімарчук О. І.

The study of soybean mulching made in the vegetative and field conditions. Postplanting surface mulch treating were 2 cm (300 cm³). The mulching made together with fertilizer “Tukosumish”. The mass fraction of nutrient matter (%): common nitrogen (N)-15±2; common phosphates (P₂O₅)-16±2, potassium (K₂O)-16±2; magnesium (MgO)- not more than 3.0, calcium carbonate (CaO) not more than 4.0. It equals 51 kg/ha of testing solution on 1 ha of gross weight on 350 kg. The testing variety is Xeniya.

The task for the yielding and disease damage of soybean sowing by the usage of mineral and microbiological preparations of phosphorous - potassium fertilizers, put in autumn plowing, nitrogen fertilizers put in autumn plowing, nitrogen fertilizers put in spring season during the pre- sowing cultivation inoculants on the base of strains Bradyrhizobium japonicum and biological fungicides of different nature.

The selective mediums are used for the fungi cultivars identification and their following extraction in pure culture.

The biometrical indexes determined by the way of samples chose from every 100 plants each, the yield is by the way of whole plant milling [1,6].

Research results. The vegetative researches by the mulch usage (crop straw) as the form of agrotechnical measure during the soybean growing and it's effect on the morpho-cultural and phytosanitary characteristics showed that the pre-sowing mulch of soil gave the improve of soybean gathering, decrease of contamination, but it has no positive effect on the intensity of disease appearing. So the after planting gave the best sprouts survival, decrease the contamination and make some decrease of the intensity of disease (Table 1).

1. The effect of soil's mulch on soybean cultivar and its resistance to infecting by fungi disease (variety Xeniya).

Variants	Seed germination (%)	Sprouts survival (%)	Dockage (%)	General disease intensity %		
				Ascochyta sojaecola	Fusarium oxysporum	Septoria glycines

Соломійчук М. П., Кирик М. М., Панімарчук О. І.

Inspection	92	82	60	22,1	26,8	28,4
Soil's mulch before planting	93	84	52	26,8	31,2	28,6
After planting surface mulch input	89	86	32	21,3	25,4	27,8

The usage of different inoculants on the base of strain *Bradyrhizobium japonicum* showed the positive effect on the plant's growing. So by the usage of isolate B- with №5 was recorded by the increase of legume bacteria forming in 3 times, it was given the nitrogen fixation increase to 416,5 nmole C_2H_4 /hour on plant. The inoculant usage increased the indexes of quantity for bean formation and average weight of seeds. There were registered the quantity of formed beans on 30-35% during the soybean seeds treating by inoculant on the isolate B base treating (Table 2).

The inoculant's usage also effects on the photosynthetic properties on soybean plants. The best increase of photosynthetic activity was observed during the inoculant usage on the base of strain AP, inoculant on the base of isolate B-with №5, and inoculant on the base of isolate B-with № 17. It was caused by the increased content of chlorophyll in the scope of 25%, with design mg/100 g of sheet weight.

2. The effect of different strains *Bradyrhizobium japonicum* on the soybean plant nitrogen fixation (field research, variety Chernovitska 9)

Research variant	The quantity of nodule bacterium	Nitrogen activity nmole C_2H_4 / hour on plant	Chlorophyll, mg / on 100 g sheet weight		
			<i>a</i>	<i>b</i>	<i>a+b</i>
Inspection	16,6	283,4	79,16	30,91	110,07
Inoculant on the base of strain AP	17,6	414,5	108,81	31,19	140,00
Inoculant on the base of strain AM	16,3	378,7	88,16	39,82	127,98
Inoculate on the base of isolate B – with № 5	48,3	416,5	94,75	47,92	142,67
Inoculate on the base of isolate B – with № 17	23,0	402,6	114,21	30,11	144,32
HIP ₀₅	1,8	17,2			

The study of damaged soybean plants by fungi diseases during the usage of different preparations and fungicides in sets of soybean treating and its effect on the plant developing. These preparations showed that the positive effect on the plant's resistance to fungi diseases.

The treating seeds by the strains *Bradyrhizobium japonicum* were recorded its effect on the vegetative and physiological indexes, so they have effect on the intensity of soybean disease appearing (Table 3). The usage of inoculant on the base strain AP have provided the increase of plant's height (89,6 cm), weight of 10 seeds (15,3 g). Their harvest had increased in the comparison to inspected on 16,5%. This preparation usage gave the immune-protection characteristics and decrease of plant's infecting by fungi disease on 7% simultaneously. The used inoculant on the base of isolate Б-with № 17 have showed the best indexes of nitrogen fixation, bean forming and yield. This preparation had provided the biological efficiency in the scope 6,6-7.6%,

The usage of different fungicides and their composition in the sets of soybean treating have showed that Trichodermin and Gaubsin have helped with improve their vegetative and physiological indexes. Gaubsin usage have given the increase of symbiotic nodules in 5 times in comparison inspection and have increased the quantity of formed beans in 4 times. The Trichodermin have noticed the quantity increase of beans in 5,3 times. The higher efficiency against pest were received by the composition of biological preparations. The following combinations were: Thichodermin 1,5 l/t and Gaubsin 1.5L/t and Phytodoctor 1,0 l/t+ Trychodermin 1,5l/t have the biggest effect on the fungi infections and plant developing. Its biological efficiency was 86.6% and 81.4% respectively.

Соломійчук М. П., Кирик М. М., Панімарчук О. І.

3. The efficiency of different strains *Bradyrhizobium japonicum* on the intensity of soybean fungi diseases appearing and the plant's developing (field experiment, variety Chernivetska 9)

Variety experiment	Quantity of nodule bacterium	Plant's height, cm	Average quantity of sprouts, pcs	Quantity of formed beans on plant, pcs	Weight 100 g of seeds, g	Yield, t/ha	Intensity of disease, %				Biological efficiency, %
							Mildew (Mucor hiemali)	Fusarium (Fusarium oxysporum)	Ascochyta blight (Ascochyta sojaecola)	Average	
Inspection	16,6	82,6	3,6	74,0	14,0	21,8	65,2	66,9	75,6	69,2	
Inoculant on the base of strain AP	17,6	89,6	4,4	81,0	15,3	25,4	62,4	58,2	72,4	64,3	7,0
Inoculant on the base of strain AM	16,3	86,6	4,0	87,0	14,6	24,9	61,8	59,5	73,1	64,8	6,4
Inoculant on the base of isolate Б – with № 5	48,3	88,6	3,8	116,0	16,3	27,7	63,5	58,6	71,8	64,6	6,6
Inoculant on the base of isolate Б – c № 17	23,0	88,0	6,0	111,3	15,3	25,8	61,2	60,1	70,6	64,0	7,6
HIP ₀₅	1,8	0,5	0,4	6,4	0,9	0,8					

Соломійчук М. П., Кирик М. М., Панімарчук О. І.

4. The effect of different biological fungicides in the soybean treating complexes on intensity of fungi disease appearing and the plant disease developing (field experiment, variety Chernivetska 9)

Variety experiment	Quantity of nodule bacterium	Plant's height. cm	Quantity of sprouts, pcs	Quantity of formed beans on the plant, pcs	Weight 100 g of seeds	Yield, t/ha	Intensity of disease %				Biological efficiency, %
							Mildew (Mucor hiemali)	Fusarium (Fusarium oxysporum)	Ascochyta blight (Ascochyta sojaecola)	Average	
Inspection	19,0	56,0	3,8	33,4	13,7	20,8	58,9	68,3	72,5	66,9	
Phytodoctor 1,0 l/t	28,3	82,8	5,2	82,3	15,0	24,5	12,4	11,5	17,6	13,8	79,3
Gaubsin 2,0 l/t	100,3	80,8	5,4	136,0	14,5	25,2	16,2	11,4	16,7	14,8	77,9
Tryxodermin 2,0 l/t	38,6	80,0	5,2	85,0	15,0	24,9	18,7	16,8	20,4	18,6	72,1
Tryxodermin 1,5 l/t + Gaubsin 1,5 l/t	65,0	71,0	5,6	177,3	15,4	26,9	11,2	11,7	14,4	12,4	81,4
Phytodoctor 1,0 l/t + Tryxodermin 1,5 l/t	37,0	65,2	6,2	100,0	17,0	27,1	6,1	9,4	11,4	9,0	86,6
HIP ₀₅	28,4	9,4	0,8	14,2	0,4	0,7					

Соломійчук М. П., Кирик М. М., Панімарчук О. І.

The fertilizer have used as agrotechnical measure and immunoprotective element. This element is provided the resistance to the fungi diseases. This problem showed the range of regularities. The fertilizer's compound (so for PK and so NPK) and inoculant (rhizotrophyn strain 634) have provided so the yield increase and so decrease of plant disease on the general infection background (Table 5).

The mineral fertilizers usage in the following norm $N_{30}P_{30}K_{30}$ have provided the soybean yield increase -0,40t/ha. There were received the additionally 0.23 t/ha during the seed's previous treating by bacterial preparation rhizotrophyn (strain 634). There was additional yield increasing 0,93 t/ha during the usage of mineral fertilizers $N_{90}P_{90}K_{30}$ in compound with inoculation of bacterial preparation, The plant's infection were decreased too on 10-15% in comparison with inspected.

5. The soybean yield and resistance to diseases in dependence upon the amount of fertilizing and inoculation by bacterial preparation (field experiment, variety Xeniya)

Amount of fertilizer	Yield t/ha	Deviation from inspected, +/-		Frequency of species dividing (%)		
		by fertilizing	by inoculation	Fusarium blight	Ascochyta blight	Dowhymildew
$N_0P_0K_0$	2,02	-	-	46,9	53,6	25,7
$N_0P_0K_0+634Д$	2,21	-	+0,19	45,4	51,2	25,4
$P_{30}K_{30}$	2,28	+0,23	-	44,7	49,6	24,7
$P_{30}K_{30}+634Д$	2,48	+0,26	+ 0,20	43,5	47,4	24,5
$P_{60}K_{60}$	2,57	+0,45	-	41,4	46,9	23,9
$P_{60}K_{60}+634Д$	2,79	+0,50	+ 0,24	41,8	44,5	23,4
$P_{90}K_{90}$	2,72	+0,67	-	38,6	42,4	22,6
$P_{90}K_{90}+634Д$	2,97	+0,78	+ 0,28	38,4	39,8	21,4
$N_{30}P_{30}K_{30}$	2,43	+0,40	-	44,8	49,4	23,7
$N_{30}P_{30}K_{30}+634Д$	2,64	+0,43	+0,20	43,2	48,7	23,4
$N_{60}P_{60}K_{60}$	2,67	+0,62	-	41,1	44,8	23,1
$N_{60}P_{60}K_{60}+634Д$	2,74	+0,59	+0,14	39,2	43,1	22,8
$N_{90}P_{90}K_{90}$	2,85	+0,76	-	37,4	41,3	22,4
$N_{90}P_{90}K_{90}+634Д$	2,96	+0,82	+0,11	36,5	38,5	21,1
$HIP_{0,5}$ t/ha	0,19	-	-			

Conclusions

There were received the substantial increase of yield and decrease of harmfulness of fungi diseases without chemical preparations but through the correct choice of compounds biological and agrotechnical measures in the scope of organic farming by the experiment's results.

References.

1. Babych A.O., Kolishyck S.I., Semchov A.V.(2007) Urozhainist nasinnya soyi zalezno vid doz mineralnykh dobryv, inoculatsii ta stimulyatoriv rostu v umovach Lisostepu Ukrainu. [Soybean seed yield in dependence upon the dosage of mineral fertilizers, inoculation and stimulator growth.] Materialy tretyoy Vseukr.konf. 3 serp. 2000 Instytut kormiv UAAN. [Proceedings of third all-Ukrainian conference 3-rd of August 2000 Institute of fodder crops.] Vinnytsya P.27-28.
2. Bachmat O.M., Chynnyk O.S.(2007) Vplyv diyi dobryv na urozhainist soyi [The effect of mineral fertilizers influence on the soybean seed yield.] The collection of scientific works State Agrarian and Engineering Universtiy in Podillya, 4, 3-11.
3. Degoduyck Ye.G., Sayko V.F., Korniychuk M.F. and others (2007)Vyroschuvanya ekologichno chystoy profuctii roslynnytstva [The growing of environmentally safe products of crop.]. Urozhay. P.320
4. Grykun O. (2005) Zahyst posviv soyi vid shkydnykiv, chvorob ta burjaniv.[The soybean sowing protection from pests, diseases and tare.] Proposytsiya -№6 P.70-76.
5. Dospechov B.A. (1985) Metodika polevogo opyta s osnovami statisticheskogo obrabotki rezultatov issledovaniy.[Methodology of field researchers (with fundamentals of statistic treating researches results.]-M:Agropromizdat P:351
6. Kuleshov A.V., Bilyck M.O., Dovgan S.V. (2011) Phytosanitarnyi monitoring i prognosis. Navchalnyi posibnyk. [Phytosanitary monitoring and prognosis. Study guide.] Charkiv: Espada. P.608.
7. Persykova F.T. (2000) Effectivnost agrotechnicheskych priyemov pri vyraschivani soyi. [The efficiency of agrotechnical techniques during the soybean sowing.]. Agrarna nauka №4 P.10-12
8. Petibskaya V.S.(2001) Soya: kachestvo, ispolzovaniye , produktsiya [Soybean: quality, usage, production]. M: Agrarnaya nauka.P. 64.
9. Kyryk M.M., Pikovsky M.Yo., Koshevsky I.I., Taranucho Yu. M., Golovshyi P.G., Lych S.V., (2014) Chvoroby soyi. Rekomendatsii schodo diagnostyky ta zasobiv zakhystu [Soybean disease. Recommendations for diagnostics and protective measures.]. K. Delta Design, P.26.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОИ

М. П. Соломійчук, Н. Н. Кирик, О. И. Панимарчук

***Аннотация.** Изучено влияние ряда агротехнических и биологических систем ухода за соей на биологические показатели культуры и защиты от грибных инфекций. Установлены оптимальные сочетания биологических фунгицидов в комплексах обработки сои, а также применение мульчирования посевов, использование инокулянтов и удобрений.*

***Ключевые слова:** соя, мульчирование, инокулянты, органическое земледелие, биофунгициды, удобрения*

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ОРГАНІЧНОГО ЗЕМЛЕРОБСТВА ПРИ ВИРОЩУВАННІ СОЇ

М. П. Соломійчук, М. М. Кирик, О. І. Панімарчук

***Анотація.** Вивчено вплив ряду агротехнічних і біологічних систем догляду за соєю на біологічні показники культури та захист від грибних інфекцій. Встановлено оптимальні поєднання біологічних фунгіцидів у комплексах обробки сої, а також застосування мульчування посівів, використання інокулянтів та добрив.*

***Ключові слова:** соя, мульчування, інокулянти, органічне землеробство, біофунгіциди, добрива*

Дем'янюк О. С., Тертична О. В., Симочко Л. Ю., Свалявчук Л. І.

УДК 58.073

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ МІКРОБІОЦЕНОЗУ ҐРУНТУ В ЗОНІ ПРОМИСЛОВОГО БРОЙЛЕРНОГО ВИРОБНИЦТВА

О. С. ДЕМ'ЯНЮК, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник,

E-mail: demolena@ukr.net

О. В. ТЕРТИЧНА, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник лабораторії реабілітації ґрунтів відділу екотоксикології

Інститут агроєкології та природокористування НААН

E-mail: olyater@ukr.net

Л. Ю. СИМОЧКО, кандидат біологічних наук, доцент, доцент кафедри ентомології та збереження біорізноманіття

ДВНЗ Ужгородський Національний університет

E-mail: lyudmilassem@gmail.com

Л. І. СВАЛЯВЧУК, аспірант*

Інститут агроєкології та природокористування НААН

E-mail: svaliavchuklarisa@ukr.net

***Анотація.** Питання екологічного оцінювання мікробіологічного стану ґрунту в зонах ведення промислового птахівництва є актуальними та важливими для прогнозування подальших змін у біосфері під впливом техногенезу. Метою дослідження було виявити особливості формування мікробіоценозу ґрунту в зоні бройлерного виробництва за мікробіологічними показниками та фітотоксичним ефектом. Мікробіологічні дослідження ґрунту проводили загальноприйнятими методами ґрунтової мікробіології, розраховували токсичність ґрунту та фітотоксичний ефект.*

Результати мікробіологічних аналізів показали, що спостерігається зміна кількісної структури мікробного ценозу ґрунту, в залежності від місця локалізації забруднення відходами та побічною продукцією виробництва. Максимальна загальна чисельність ґрунтових мікроорганізмів відмічено в контрольному, незабрудненому варіанті. Мінімальна кількість органотрофів є

*Науковий керівник – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник О. В. Тертична

Дем'янюк О. С., Тертична О. В., Симочко Л. Ю., Свалявчук Л. І.

свідченням значного пригнічення мікроорганізмів під впливом токсичних речовин фільтрату відходів. В той же час змінюється склад спорової бактеріальної мікробіоти, найбільше її у ґрунті забрудненому метаболітами відходів забійного цеху та забрудненому фільтратами із пташника. Збільшення мікроміцетів пояснюється потраплянням у ґрунт рештків підстилки з тирси, що призводить до активізації целюлозоруйнівної мікрофлори. Також у забруднених варіантах порівняно з контрольним зростає чисельність оліготрофів, здатних розвиватися на збіднених ґрунтах. Кількість педотрофів зменшується, що є свідченням зменшення поживних речовин у ґрунті. Оцінено токсичність ґрунту в зоні промислового бройлерного виробництва з використанням рослинних біотестів *Raphanus sativus* var. *radicula* Pers та *Sinapis alba* L. Показана більш висока чутливість біотест – об'єкту редису. Гірчиця біла є більш стійкою до дії фітотоксичних метаболітів. Найбільш токсичним виявився ґрунт, відібраний в 40 м від пташника, забруднений фільтратом відходів.

Отже, мікробіологічний аналіз ґрунту, забрудненого відходами бройлерного виробництва свідчить про значну трансформацію мікробних угруповань під впливом токсикантів. Перспективним напрямом подальших досліджень є проведення мікробіологічного моніторингу ґрунтів в зонах ведення інтенсивного бройлерного виробництва.

Ключові слова: птахівництво, бройлерне виробництво, ґрунт, забруднення, мікроорганізми, фітотоксичність.

Актуальність. Інтенсивне ведення птахівництва за останні роки призвело до виникнення потужних птахопідприємств, які чинять значний антропогенний прес на навколишнє природне середовище. Вплив на довкілля від отримання птахопродукції різноманітний у залежності від об'єкту впливу: потрапляння в ґрунт значної кількості метаболітів відходів виробництва, ксенобіотиків; забруднення повітря аерополітантами; утворення значних обсягів стічних вод; трансформація фітоценозу, зменшення біорізноманіття ентомофауни [1]. Ґрунт є своєрідним депо накопичення політантів та ксенобіотиків, які можуть мігрувати і інші об'єкти біосфери та трофічними ланцюгами в живі організми [13]. Питання екологічної оцінки мікробіологічного стану ґрунту в зонах ведення промислового птахівництва є актуальними та важливими для прогнозування подальших змін у біосфері під впливом техногенезу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Відомо, що ґрунт знаходиться у центрі всіх біосферних процесів обміну речовини і енергії, відіграє ключову

Дем'янюк О. С., Тертична О. В., Симочко Л. Ю., Свалявчук Л. І.

роль сполучної ланки між біологічним і геологічним кругообігом, є екологічною нішею для багатьох видів живих організмів [10, 12]. На думку багатьох провідних вітчизняних вчених В. П. Патики [9], Г. О. Іутинської [3], В. В. Медведєва [8], О. В. Шерстобоевої [11] та ін. мікробіологічні показники ґрунту, як найбільш інформативні і чутливі, є необхідною складовою під час проведення комплексного екологічного оцінювання ґрунтів. На сьогодні недостатньо дослідженими залишаються питання впливу ведення інтенсивного промислового птахівництва на екологічний стан ґрунту в зонах розташування підприємств із виробництва птахопродукції. Технологія утримання птиці призводить до утворення значних обсягів відходів бройлерного виробництва (використана підстилка, послід, відходи забійного цеху та ін.), що неминуче призводить до забруднення ґрунту токсикантами.

Мета дослідження – провести екологічну оцінку стану ґрунту в зоні бройлерного виробництва за мікробіологічними показниками та фітотоксичним ефектом.

Матеріали і методи досліджень. Для дослідження відбирали зразки ґрунту птахопідприємства з виробництва бройлерної продукції, розташованого в Київській області. Тип ґрунту: дерново-середньо-підзолистий.

Зразки ґрунту відбиралися в санітарно-захисній зоні (СЗЗ) за такими варіантами:

Варіант 1. 10 м від місця тимчасового зберігання відходів забійного цеху.

Варіант 2. 10 м від місця тимчасового зберігання використаної підстилки і посліду.

Варіант 3. 40 м від пташника, забруднення ґрунту фільтратом відходів.

Варіант 4. 100 м від місця тимчасового зберігання відходів.

Варіант 5. Контроль, за межою СЗЗ.

Мікробіологічні дослідження ґрунту проводили загальноприйнятими методами ґрунтової мікробіології [7]. Токсичність ґрунту визначали згідно з [2]. Фітотоксичний ефект розраховували відповідно до [4-6] .

Дем'янюк О. С., Тертична О. В., Симочко Л. Ю., Свалявчук Л. І.

Результати дослідження та їх обговорення. Проведено екологічне оцінювання стану ґрунту за мікробіологічними показниками в зоні промислового підприємства з виробництва бройлерної птихопродукції за мікробіологічними показниками (Табл. 1).

1. Чисельність різних еколого-трофічних груп мікроорганізмів у ґрунті СЗЗ бройлерного виробництва (КУО в 1 г ґрунту)

Варіант	Органо- трофи 10^6	Спорові бактерії, 10^5	Мікроор- ганізми, що засвою- ють мінеральні форми азоту, 10^6	Актиноми- цети, 10^3	Оліготро- фи, 10^5	Педотро- фи, 10^4	Мікромі- цети, 10^3
Варіант 1	$1,32 \pm 0,2$	$8,6 \pm 1,63$	$0,59 \pm 0,04$	$2,8 \pm 0,03$	$3,0 \pm 0,2$	$1,6 \pm 0,35$	$11,52 \pm 1,9$
Варіант 2	$2,6 \pm 0,03$	$6,9 \pm 0,6$	$1,4 \pm 0,21$	$4,9 \pm 0,05$	$2,3 \pm 0,5$	$4,2 \pm 0,04$	$23,1 \pm 1,7$
Варіант 3	$0,81 \pm 0,02$	$7,4 \pm 0,9$	$0,79 \pm 0,05$	$1,8 \pm 0,03$	$1,5 \pm 0,3$	$0,12 \pm 0,02$	$5,8 \pm 1,0$
Варіант 4	$4,15 \pm 0,6$	$3,8 \pm 0,5$	$0,9 \pm 0,02$	$4,8 \pm 0,6$	$4,0 \pm 0,4$	$4,6 \pm 0,75$	$8,8 \pm 1,4$
Варіант 5 (контроль)	$4,2 \pm 0,6$	$2,1 \pm 0,35$	$0,87 \pm 0,09$	$4,7 \pm 0,08$	$4,7 \pm 0,8$	$4,7 \pm 0,8$	$7,1 \pm 1,1$

Результати мікробіологічних аналізів показали неоднорідність у чисельності еколого-трофічних груп мікроорганізмів верхнього шару ґрунту (0–20 см). Спостерігається зміна кількісної структури мікробного ценозу ґрунту в залежності від місця локалізації забруднення відходами та побічною продукцією виробництва. Так, наприклад, максимальна загальна чисельність ґрунтових мікроорганізмів відмічено в контрольному, незабрудненому варіанті.

Мінімальна кількість органотрофів у варіанті 3, що свідчить про значне пригнічення мікроорганізмів під впливом токсичних речовин фільтрату відходів. В той же час змінюється склад спорової бактеріальної мікробіоти: найбільше її у варіанті 1, забрудненому метаболітами відходів забійного цеху та варіанті 3, забрудненому фільтратами з пташнику. Це є свідченням резистентності цієї

Дем'янюк О. С., Тертична О. В., Симочко Л. Ю., Свалявчук Л. І.

еколого-трофічної групи до впливу полютантів. Мікроміцетів найбільше у варіанті 2, що пояснюється потраплянням у ґрунт решток підстилки з тирси, призводить до активізації целюлозоруйнівної мікрофлори.

Також у забруднених варіантах порівняно з контрольним зростає чисельність оліготрофів, здатних розвиватися на збіднених ґрунтах. І навпаки, кількість педотрофів зменшується, що є свідченням зменшення поживних речовин у ґрунті.

Дослідженнями було передбачено оцінити токсичність ґрунту в зоні промислового бройлерного виробництва з використанням рослинних тест-систем. Зразки ґрунту для визначення токсичності відбирали за тими ж варіантами. В якості чутливих біотест-об'єктів було обрано редис *Raphanus sativus var. radicula Pers* та гірчицю білу *Sinapis alba* L. Результати оцінки фітотоксичного ефекту (ФЕ) представлено у таблиці 2.

2. Фітотоксичний ефект (ФЕ) зразків ґрунту, відібраних в зоні промислового бройлерного птахопідприємства, %

Варіант зразка ґрунту	ФЕ <i>Raphanus sativus var. radicula Pers</i>	ФЕ <i>Sinapis alba</i>
Варіант 1	62,3	55,2
Варіант 2	48,0	43,5
Варіант 3	87,4	77,1
Варіант 4	31,8	25,5
Варіант 5	20,3	18,2

Результати, наведені в таблиці 2 свідчать про більш високу чутливість біотест-об'єкту редису досліджуваного ґрунту. Гірчиця біла є більш стійкою до дії фітотоксичних метаболітів, ФЕ у випадку її використання значно менше. Найбільш токсичним виявився ґрунт, відібраний у 40 м від пташника, забруднений фільтратом відходів. В інших варіантах ФЕ значно більше ніж у контролі. Відповідно до шкали рівнів токсичності ґрунтів [6] ґрунт контрольного варіанту має слабкий рівень токсичності, на відстані 100 м можна віднести до середнього рівня. ґрунт у варіанті 1 з високим рівнем токсичності, варіант 2 вище

Дем'янюк О. С., Тертична О. В., Симочко Л. Ю., Свалявчук Л. І.

середнього рівня. Ґрунт у 3 варіанті (40 м від пташника із фільтратом відходів) є максимально токсичним.

Висновки. Отже, мікробіологічний аналіз ґрунтового мікробіоценозу, забрудненого відходами бройлерного виробництва свідчить про його значну трансформацію під впливом токсикантів. Найбільш стійкими виявилися угруповання оліготрофів та спороутворювальних бактерій, серед яких є багато видів здатних утворювати фітотоксичні екзометаболіти, що підтверджується фітотоксичним ефектом ґрунту на досліджуваних варіантах. Найменш резистентними можна вважати угруповання стрептоміцетів, і органотрофів. Вивчення токсичності ґрунту засвідчило, що більш чутливим біотест-об'єктом є *Raphanus sativus var. radicula Pers* порівняно з *Sinapis alba L.*

Отримані результати мікробіологічного аналізу свідчать про необхідність та перспективність проведення мікробіологічного моніторингу ґрунту. Екологічне оцінювання стану ґрунту в зонах ведення інтенсивного птахівництва нині є актуальним з метою прогнозування подальших змін в мікробіоценозі під впливом антропогенної діяльності.

Список літератури

1. Екологічна оцінка стану довкілля в зонах виробництва продукції птахівництва / В.П. Бородай, О.В.Тертична, М.П.Кейван [та ін.] // Сучасне птахівництво. – 2014 – № 4 (137). – С. 22–25.
2. Берестецкий О. Методы определения токсичности почв / О. Берестецкий – Киев: Урожай, 1971. – С. 139 – 243.
3. Биорегуляция микробно-растительных систем: монография / Г. А. Иутинская, С.П. Пономаренко, Е.И. Андреюк [и др.]; под. ред. Г. А. Иутинской, С. П. Пономаренка. – К.: Ничлава, 2010. – 464 с.
4. Використання рослинних тест-систем для оцінки токсичності техногенно забруднених субстратів / З. М. Бешлей , С. В. Бешлей , В. І. Баранов [та ін.] // Вісник Харківського національного аграрного університету серія біологія. – 2014. – Вип. 1 (31). – С. 97 – 102.
5. Горова А. Оцінка токсичності ґрунтів Червоноградського гірничопромислового району за допомогою ростового тесту / А. Горова, С. Кулина // Вісн. Львів. ун-ту. Серія біологічна. – 2008. – Вип. 48. – С . 189-194.

6. Джура Н. М. Можливості використання рослинних тест-систем для біомоніторингу нафтозабруднених ґрунтів / Н. М. Джура // Біологічні студії / *Studia Biologica*. – 2011. – Т. 5, № 3. – С. 183-196.
7. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: монографія / В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Л. М. Токмакова [та ін.]; за наук. ред. В. В. Волкогона. – К.: Аграрна наука, 2010. – 464 с.
8. Медведев В. В. Моніторинг почв України / В. В. Медведев. – Харків, 2002. – 428 с.
9. Патика В. П. Мікробіологічний моніторинг ґрунту природних та трансформованих екосистем Закарпаття України / В. П. Патика, Л. Ю. Симочко // Мікробіологічний журнал. – 2013. – Т. 75, № 2. – С. 21-31.
10. Хазиев Ф. Х. Почва и биоразнообразие / Ф. Х. Хазиев // *Экология*. – 2011. – № 3. – С. 184-190.
11. Шерстобоева О. В. Біологічний моніторинг ґрунтів як складова екологічного моніторингу агроєкосистем / О. В. Шерстобоева, Т. З. Шустерук, О. С. Дем'янюк // Агроєкологічний журнал. – 2007. – № 3. – С. 45–49.
12. Bardgett R. D. Biological diversity and function in soils / R. D. Bardgett, M. B. Usher. – Cambridge Univ.-Press, 2005. – 505 p.
13. Soil Ecology and Ecosystem Services / Editor-in-Chief D.H. Wall. – Oxford University Press, 2012. – 405 p.

References

1. Borodai, V. P., Tertychna, O. V., Keivan, M. P., Bryhas, O. P., Masberh, I. V., Mineralov, O. I. (2014) Ekolohichna otsinka stanu dovkillia v zonakh vyrobnytstva produktsii ptakhivnytstva [Environmental assessment of the environment in the areas of poultry production]. *Modern poultry farming*, 4 (137), 22–25.
2. Berestetskiy, O. (1971) Metodyi opredeleniya toksichnosti pochv [Methods for determining the toxicity of soils]. Kiev: Urozhay, 139 – 243.
3. Iutinskoy, G.A., Ponomarenka, S.P. ed. (2010) Bioregulyatsiya mikrobno-rastitelnykh system [Bioregulation of microbial and plant systems]. Kyiv: Nichlava, 464.
4. Beshlei, Z. M., Beshlei, S. V., Baranov V. I., Terek, O. I. (2014) Vykorystannia roslynnykh test-system dlia otsinky toksychnosti tekhnoloheno zabrudnenykh substrativ [Using plant test systems for the evaluation of toxicity technologically contaminated substrates]. *Bulletin of Kharkiv National Agrarian University: series biology*, 1 (31), 97 – 102.
5. Horova, A., Kulyna, S. (2008) Otsinka toksychnosti gruntiv Chervonohradskoho hirnychopromyslovoho raionu za dopomohoiu rostovoho testu [Evaluation of soil toxicity Chervonograd mining region using the growth test]. *Visnyk of the Lviv university: series biology*, 48, 189-194.
6. Dzhura, N.M. (2011) Mozhlyvosti vykorystannia roslynnykh test-system dlia biomonitorynhu naftozabrudnenykh gruntiv [Possibilities of using plant test systems for biomonitoring of oil contaminated soils]. *Studia Biologica*, 3, 183-196.

Дем'янюк О. С., Тертична О. В., Симочко Л. Ю., Свалявчук Л. І.

7. Volkohona, V.V. ed. (2010) Eksperymentalna gruntova mikrobiologhiia [Experimental soil microbiology]. Kyiv: Ahrarna nauka, 464.
8. Medvedev, V.V. (2002) Monitoring pochv Ukrainyi [Monitoring of soils in Ukraine]. Harkov, 428.
9. Patyka, V.P., Symochko, L.Iu. (2013) Mikrobiologichnyi monitorynh gruntu pryrodnykh ta transformovanykh ekosystem Zakarpattia Ukrainy [Microbiological monitoring of the soil of natural and transformed ecosystems of Transcarpathia of Ukraine]. Microbiological journal, №2, 21 – 31.
10. Haziev, F.H. (2011) Pochva i bioraznoobrazie [Soil and biodiversity]. Ekology, № 3, 184-190.
11. Sherstoboieva, O.V., Shusteruk, T.Z., Demianiuk, O.S. (2007) Biologichnyi monitorynh gruntiv yak skladova ekologichnoho monitorynhu ahroekosystem [Biological monitoring of soils as a component of ecological monitoring of agroecosystems]. Agroecological journal, № 3, 45–49.
12. Bardgett, R.D., Usher, M.B. (2005) Biological diversity and function in soils. Cambridge Univ.-Press, 505.
13. Wall, D.H. ed. (2012) Soil Ecology and Ecosystem Services. Oxford: University Press, 405.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МИКРОБИОЦЕНОЗА ПОЧВЫ В ЗОНЕ ПРОМЫШЛЕННОГО БРОЙЛЕРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

О. С. Дем'янюк, О. В. Тертична, Л. Ю. Симочко, Л. І. Свалявчук

Аннотация. *Вопрос экологического оценивания микробиологического состояния почвы в зонах ведения промышленного птицеводства актуальны и важны для прогнозирования дальнейших изменений в биосфере под влиянием техногенеза. Целью исследования было обнаружить особенности формирования микробиоценоза почвы в зоне бройлерного производства по микробиологическим показателям и фитотоксическим эффектом. Микробиологические исследования почвы проводили общепринятыми методами почвенной микробиологии, рассчитывали токсичность почвы и фитотоксический эффект. Результаты микробиологических анализов показали, что наблюдается изменение количественной структуры микробного ценоза почвы, в зависимости от места локализации загрязнения отходами и побочной продукцией производства. Максимальная общая численность почвенных микроорганизмов отмечена в контрольном, незагрязненном варианте. Минимальное количество органотрофов является свидетельством значительного подавления микроорганизмов под воздействием токсических веществ фильтрата отходов. В то же время меняется состав споровой бактериальной микробиоты, больше всего которой в почве загрязненной метаболитами отходов убойного цеха и загрязненными фильтратами из птичника. Увеличение микромицетов объясняется попаданием в почву остатков подстилки из опилок, приводит к активизации целлюлозно-*

Дем'янюк О. С., Тертична О. В., Симочко Л. Ю., Свалявчук Л. І.

разрушительной микрофлоры. Также в загрязненных вариантах по сравнению с контрольным растет численность олиготрофов, способных развиваться на бедных почвах. Количество педотрофов уменьшается, что свидетельствует об уменьшении питательных веществ в почве. Оценены токсичность почвы в зоне промышленного бройлерного производства с использованием растительных биотестов *Raphanus sativus* var. *radicula* Pers и *Sinapis alba* L. Показана более высокая чувствительность биотест - объекта редиса. Горчица белая более устойчивая к действию фитотоксических метаболитов. Наиболее токсичной оказалась почва, отобранная в 40 м от птичника, загрязненная фильтратом отходов.

Таким образом, микробиологический анализ почвы, загрязненной отходами бройлерного производства свидетельствует о значительной трансформации микробных сообществ под влиянием токсикантов. Перспективным направлением дальнейших исследований является проведение микробиологического мониторинга почв в зонах ведения интенсивного бройлерного производства.

Ключевые слова: птицеводство, бройлерное производство, почва, загрязнения, микроорганизмы, фитотоксичность

FORMATION FEATURES OF SOIL MICROBIOCENOSIS IN THE ZONE OF INDUSTRIAL BROILER PRODUCTION

O.S. Demianiuk, O. V. Tertychna, L.Iu. Symochko, L.I. Svaliavchuk

Abstract. Issues of environmental assessment of the soil microbiological state in the zones of industrial poultry management are relevant and important for predicting further changes in the biosphere under the influence of technogenesis.

The aim of the study was to identify the features of formation of soil microbiocenosis in the zone of broiler production by microbiological indices and phytotoxic effect. Microbiological studies of soil were carried out by standards methods of soil microbiology, soil toxicity and phytotoxic effects were calculated.

The results of microbiological analyzes showed that there is a change in the quantitative structure of the soil microbial cenosis, depending on the location of the contamination.

The maximum total number of soil microorganisms was in control, non-contaminated area. The minimum number of organotrophs is evidence of significant inhibition of microorganisms under the influence of toxic substances of waste filtrate. At the same time was changing the composition of the spore microbiota, most of it observed in the soil polluted of metabolites of the slaughterhouse waste and contaminated with filtrate from the poultry. Increase of micromycetes due to the entry into the soil of the remains of litter from sawdust, leads to activation of cellulose-destroying microbiota. Also, in contaminated variants, as compared to control, the number of oligotrophs that can develop on depleted soils increases. The number of pedotrophs decreases, which is evidence of a decrease in nutrients in the soil. The

Дем'янюк О. С., Тертична О. В., Симочко Л. Ю., Свалявчук Л. І.

*toxicity of soil in the zone of industrial broiler production was estimated by using biotests *Raphanus sativus* var. *Radicula Pers* and *Sinapis alba* L. Showing higher sensitivity of radish, as biotest - object. Mustard white is more resistant to phytotoxic metabolites. The most toxic soil was found 40 m from a poultry house, polluted with waste filtrate. Consequently, the microbiological analysis of the soil contaminated with waste from broiler production indicates a significant transformation of microbial community under the influence of toxicants. Prospects for further research are to find ways of soil remediation contaminated with waste of poultry production, which is an important area of ecologization of poultry farming.*

Keywords: *poultry farming, broiler production, soil, contamination, microorganisms, phytotoxicity*

УДК: 614.91:615.33

ГЛОБАЛЬНІ ІНТЕГРАЦІЙНІ ТА КОМУНІКАЦІЙНІ ЗАСАДИ БОРОТЬБИ З АНТИБІОТИКОРЕЗИСТЕНТНІСТЮ МІКРООРГАНІЗМІВ

В. О. УШКАЛОВ, доктор ветеринарних наук, професор**В. В. ДАНЧУК**, доктор сільськогосподарських наук, професор*Українська лабораторія якості і безпеки продукції АПК**Національний університет біоресурсів і природокористування України*

E-mail: dan-vv1@ukr.net

***Анотація.** Під час виробництва продукції тваринництва з лікувальною і профілактичною метою використовують антимікробні препарати. З часом у патогенних мікроорганізмів розвиваються механізми адаптації до негативного впливу застосованих антибіотиків. Цей феномен називається набуттям антибіотикорезистентності мікроорганізмом. На глобальному рівні постає питання звикання патогенних мікроорганізмів до певних видів антибіотиків. Механізм звикання патогенних мікроорганізмів до використання антибіотиків дав істотний поштовх фармакологам для одержання нових антимікробних препаратів.*

Метою дослідження було розглянути сучасний світовий досвід у вивченні поширення антибіотикорезистентності патогенних мікроорганізмів та основні інтеграційні і комунікаційні засади боротьби з цим явищем.

У роботі обговорюється аналіз результатів моніторингу під егідою МЕБ поширення антибіотикорезистентності мікроорганізмів упродовж 2013 - 2016 рр. Проведено паралель між появою на світовому ветеринарному ринку нових антибіотиків та набуттям резистентності патогенних мікроорганізмів до нових антимікробних лікарських форм. Висвітлено основні причини поширення та засади боротьби з антибіотикорезистентністю патогенних мікроорганізмів.

Звернено увагу на те, що підвищення промислового виробництва продукції тваринництва в Україні, зростання інтенсивності міжнародної торгівлі продукцією АПК, велика кількість ВПО, міграція людей, птахів, наземних диких тварин сприяють загостренню питання боротьби з поширенням антибіотикорезистентних патогенних мікроорганізмів.

Висловлюється думка, що глобальна проблема антибіотикорезистентності патогенних мікроорганізмів на сучасному етапі контролюється лише в два способи, а саме, то є законодавче регулювання обігу та використання антибіотиків та збір інформації про застосування антимікробних препаратів у

різних сферах діяльності людини. Що стосується моніторингу наявності та міграцій антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів, то це питання вирішується в різній мірі лише в розвинутих державах світу. Це обумовлює необхідність прийняття національної програми контролю за обігом антибіотиків та розповсюдженням антибіотикорезистентних патогенних мікроорганізмів.

Розробка національної програми боротьби з поширенням антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів в Україні має базуватись на засадах ВОЗ і МЕБ, проте враховування особливостей нашого вітчизняного законодавства, тваринницького виробництва, фармакологічної та лабораторної бази має ключове значення.

Ключові слова: антибіотикорезистентність, мікроорганізми, антибіотики, тваринництво, продовольча безпека

Актуальність. Зростання кількості населення нашої планети супроводжується динамічним розвитком виробництва продуктів харчування. Задіюються сучасні біотехнологічні підходи, які дають споживачам досить широкий асортимент на вибір – органічна продукція, ГМО-продукція чи продукція високотехнологічного виробництва без ГМО [1-3].

Аграрний сектор України у загальносвітових обсягах виробництва виглядає досить переконливо [1, 4-6]. Так, станом на 2016 рік Україна виробляє 24,5 % соняшнику, 1,6 % яєць, 1,7 % молока, 0,7 % мяса усіх видів. Між тим основними країнами, до яких ми експортуємо свою продукцію є країни Азії – 45,9 % та ЄС – 27,5 %. Аналогічно картина виглядає і з нашим імпортом. У 2015 році зросла частка імпорту яловичини і телятини, мяса птиці та яєць [4-6].

Кількість сільськогосподарських тварин в Україні станом на 1 січня 2017 року є наступною: великої рогатої худоби – 3682,3 тис голів; свиней – 6669,1 тис голів; овець та кіз – 1314,8 тис голів; коней – 291,5 тис голів; птиці – 201668 тис голів [6]. У 2016 році загальне виробництво мяса в Україні сягнуло 2,3 млн т, водночас наростання проходило за рахунок високотехнологічного виробництва. Більше половини м'ясної продукції, одержаної у 2016 році є м'ясо птиці (50,2 %), на другому місці йде виробництво свинини (32,2 %) і тільки на третьому – виробництво яловичини і телятини (16,2 %) [5, 6].

Підвищення попиту та інтенсивності виробництва продукції АПК супроводжується вільним перетином континентальних кордонів великої кількості харчової продукції у готовому та напівфабрикатному стані [4,7]. Міграція людей, птахів, наземних диких тварин також сприяють перенесенню мікроорганізмів на значні відстані [7-9]. Станом на кінець 2016 року в Україні переселено 1 млн 64 тис 122 особи ВПО з АР Крим, м. Севастополя, Донецької та Луганської областей, які тимчасово перебувають в областях України та м. Києві, що складає показник соціального ризику – $R = 250$. [10]. Усі ці фактори в різний спосіб сприяють поширенню антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів як через їх перенесення живими організмами на далекі відстані, так і через продукцію АПК.

Мета дослідження – розглянути сучасний світовий досвід у вивченні поширення антибіотикорезистентності патогенних мікроорганізмів та основні інтеграційні та і комунікаційні засади боротьби з цим явищем.

Матеріали і методи дослідження. У роботі використали метод системного аналізу даних ветеринарної і гуманної медицини, ВОЗ, МЕБ.

Результати дослідження та їх обговорення. Під час виробництва сільськогосподарської продукції і, в першу чергу, продукції тваринництва, досить часто використовують антимікробні препарати. Справа в тому, що антибіотики можуть застосовувати не тільки з лікувально-профілактичною метою, але і як елемент технології виробництва продуктів харчування тваринного і рослинного походження [11-14]. З часом, на глобальному рівні постає питання звикання патогенних мікроорганізмів до певних видів антибіотиків. У 2017 році Всесвітня організація охорони здоров'я засвідчує необхідність розробки нових антимікробних препаратів (Табл. 1).

1. Список ВОЗ пріоритетних збудників захворювань для науково-дослідних та дослідницько-конструкторних робіт в галузі створення нових антибіотиків [15]

Збудники	Стійкі до антибіотиків класу
Критично високий рівень пріоритетності	
<i>Acinetobacter baumannii</i>	Карбапенемів
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Карбапенемів
Enterobacteriaceae,	карбапенемів, виробляють БЛРС (Extended Spectrum β -Lactamases (ESBL)
Високий рівень пріоритетності	
<i>Enterococcus faecium</i>	Ванкоміцину
<i>Staphylococcus aureus</i>	Метициліну та ванкоміцину
<i>Helicobacter pylori</i>	Кларитроміцину
<i>Campylobacter</i> spp.	Фторхінолонів
<i>Salmonellae</i> ,	Фторхінолонів
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	Цефалоспоринів, фторхінолонів
Середній рівень пріоритетності	
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Пеніциліну
<i>Haemophilus influenzae</i>	Ампіциліну
<i>Shigella</i> spp.,	Фторхінолонів

До вкрай пріоритетної групи віднесли бактерії із множинною лікарською стійкістю, які представляють особливо серйозну небезпеку для пацієнтів лікарень та лікувально-реабілітаційних центрів і пацієнтів, для лікування яких потрібні медичні пристрої, такі як апарати для штучної вентиляції легенів і венозні катетери [15].

Таким чином, механізм звикання патогенних мікроорганізмів до використання антибіотиків дав істотний поштовх фармакологам для одержання нових антимікробних препаратів (Табл. 2).

Запущено безкінечний механізм адаптації до антибіотиків та синтезу або відкриття нових лікарських форм. Питання вивчення природи антибіотикорезистентності мікроорганізмів є досить складне і багатопланове [16-19]. Інколи складається враження, що механізм розповсюдження антибіотикорезистентної мікрофлори подібний до компютерних вірусів.

Реалізація фармакологічними компаніями своєї продукції не передбачає виконання ключових позицій профілактики антибіотикорезистентності. Вони економічно зацікавлені у використанні кормових антибіотиків, антибіотичних речовин у різних технологічних процесах та проведенні масштабних лікувально-профілактичних заходів. Населенню необхідно прищеплювати базові навички використання антибіотиків [20].

2. Вихід антибіотиків на світові ринки [16]

Клас антибіотиків	Рік виходу на ринок	Активність
Sulfa drugs/sulfonamides (synthetic)	1936	Gram-positive
β -lactams (penicillins, cephalosporins, carbapenems, monobactams)	1938	Broad-spectrum
Aminoglycosides	1946	Broad-spectrum
Chloramphenicols	1948	Broad-spectrum
Macrolides	1951	Broad-spectrum
Tetracyclines	1952	Broad-spectrum
Lincosamides	1952	Gram-positive
Rifamycins (ansamycins)	1958	Gram-positive
Glycopeptides	1958	Gram-positive
Quinolones (synthetic)	1968	Broad-spectrum
Streptogramins	1998	Gram-positive
Oxazolidinones (synthetic)	2000	Gram-positive
Lipopeptides	2003	Gram-positive
Fidaxomicin	2011	Gram-positive
Diarylquinolines	2013	Narrow-spectrum
Teixobactin		Gram-positive

У розвинутих державах уже з'явилися пам'ятки для хворих інфекційних та неспеціалізованих відділень приблизно наступного змісту:

- *Наполягайте на чистоті в палаті.* Попросіть прибрати вашу кімнату, якщо вона виглядає брудною. Слідкуйте за власною гігієною;
- *Обережно ставтесь до застосування антибіотиків.* Переконайтесь, що призначений вам антибіотик у лікарні є необхідний і підходить для лікування вашої інфекції;

- *Слідкуйте за ліками від печії.* Підвищення рівня рН шлунку знижує ймовірність знешкодження кислотою патогенів. Ліки на основі омепразолу ($C_{17}H_{19}N_3O_3S$) істотно знижують секрецію соляної кислоти у шлунку, що негативно впливає на імунний захист травної системи в цілому. Зростає ризик виникнення загальної, а іноді і смертельної інфекції від патогенних бактерій;

- *Кожен день запитуйте, чи можна видалити катетери, або ін'єкційні пристосування.* Ризик зараження зростає, чим довше вони залишаються на місці введення;

- *Голити шкіру лезами бритви є дуже небезпечним, використовуйте електробритви* [21].

Що стосується використання препаратів, що знижують функціональну активність захисних систем, то є окреме питання. В організмі ссавців на початку підсисного періоду онтогенезу інтенсивність секреції HCl у шлунку є також дуже низькою. Це є онтогенетичною особливістю даного періоду. Отже, ймовірність потрапляння високопатогенних антибіотикорезистентних організмів у організм сисунів є досить високою. Проте дане питання є абсолютно не з'ясованим. Які організми, на яких періодах онтогенезу і в яких умовах можуть бути носіями антибіотикорезистентних штамів організмів слід докладно вивчати [22-24].

В Україні незалежно один від одного формується три наукових центри (Київ, Львів та Харків), в яких набирають оберти дослідження стосовно з'ясування окремих мікробіологічних, фізіологічних, патофізіологічних та онтогенетичних особливостей взаємовідносин між різного роду антибіотикорезистентними організмами та організмом людини і продуктивних тварин. Варто відзначити ряд робіт, а саме Б. Т. Стегнія, А. Г. Салманова, В. О. Ушкалова, І. Я. Коцюмбаса, Ю. І. Фещенко, які істотно прояснюють ситуацію про стан проблеми. Проте відсутність національної стратегії боротьби з антибіотикорезистентністю патогенних мікроорганізмів в Україні значно погіршує ситуацію. Навіть така держава, як Тайланд надає у вільному доступі матеріали з антибіотикорезистентності патогенних мікроорганізмів, починаючи з 2000 року [25].

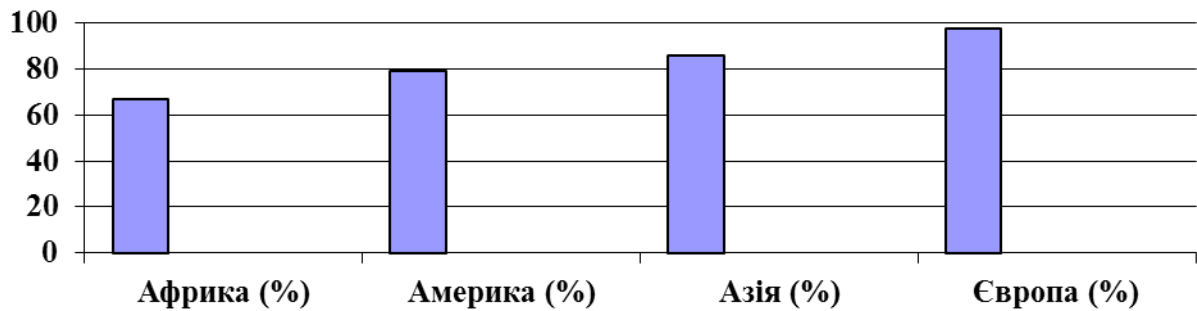


Рис. 1. Надходження даних з різних континентів стосовно використання антимікробних препаратів у МЕБ станом на 2015-2016 рік. [26]

В основі боротьби з будь-яким явищем, а особливо з поширенням антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів, стоїть комплексний статистичний підхід [26] (Рис. 1). У 2015 році в цілому 96 з 130 (74 %) країн-членів МЕБ заборонили використання протимікробних засобів для стимуляції росту тварин у своїх країнах. Це вказує на істотне зростання порівняно до 2012 року (51 %) кількості країн-членів МЕБ, що повністю заборонили використання антимікробних препаратів у якості стимуляторів росту. Серед антимікробних стимуляторів росту, легалізованих для використання у 25 країнах-членах МЕБ, найбільше застосовуються наступні (перша десятка): Tylosin, Bacitracin, Flavopropolipol, Avilamycin, Virginiamycin, Enramycin, Colistin, Lincomycin, Tiamulin, Oxitetracycline [26-31].

З іншого боку, це лише офіційні дані. Існує також велика загроза неконтрольованого використання антибіотиків у критичні періоди онтогенезу тварин, у рази технологічних стресів різної етіології, або із профілактичною метою [32].

Проаналізувавши останні результати моніторингу антибіотикорезистентності патогенних мікроорганізмів у різних державах світу, [25, 26, 30, 31, 33] можна виділити основні причини поширення антибіотикорезистентності мікроорганізмів (Табл. 3).

3. Основні причини поширення та засади боротьби з антибіотикорезистентністю мікроорганізмів

Причини поширення антибіотикорезистентності мікроорганізмів	Засади боротьби з антибіотикорезистентністю мікроорганізмів
Відсутність національної програми боротьби з антибіотикорезистентністю патогенних мікроорганізмів	Прийняття національних програм боротьби з антибіотикорезистентністю мікроорганізмів
Відсутність законодавчої бази стосовно регуляції імпорту, виробництва, обігу та використання ветеринарних лікарських засобів	Контроль кількості і характеру гуртово-роздрібною торгівлі, реєстрації препаратів та їх виробництва.
Відсутність єдиної стратегії в держав у боротьбі з поширенням антибіотикорезистентності мікроорганізмів	Моніторинг наявності та міграції антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів.
Відсутність офіційної системи збору кількісних даних про антимікробні препарати, що використовуються в ветеринарній практиці	Розробка процедур і стандартів якості збору даних щодо використання антимікробних препаратів в тваринництві, рослинництві та промисловості. Створення глобальної бази даних по використанню антимікробних препаратів
Вільний неконтрольований обіг антимікробних препаратів та їх фальсифікація	Раціональне заощадливе використання антимікробних препаратів. Контроль кількості і характеру використання антимікробних препаратів, що застосовуються для водних, домашніх та диких тварин
Відсутність моніторингу кількості і моделей використання антибіотиків у харчовому ланцюзі	Контроль кількості і характеру використання антимікробних препаратів, що застосовуються в виробництві продукції АПК
Використання кормових антибіотиків	Зменшення легалізації використання антимікробних стимуляторів росту
Відсутність спостереження за антибіотикорезистентністю патогенів	Створення єдиних офіційних національних систем на основі стандартів МЕБ
Низький рівень обізнаності громадян у проблемі антибіотикорезистентності патогенних мікроорганізмів	Підвищення обізнаності населення держави та підготовка лікарів з специфічними навиками профілактики розповсюдження антибіотикорезистентності мікроорганізмів

Нерівномірний приріст населення на різних континентах перед державами-членами МЕБ ставить різні завдання. В одних країнах інтенсивно розвивається органічне виробництво, яке абсолютно не передбачає використання протимікробних препаратів у будь-якій формі. А інші держави, що

характеризуються динамічним приростом населення, надзвичайно гостро переймаються виробництвом достатньої кількості продуктів харчування. Очевидно, це є основною причиною таких великих розбіжностей у поглядах на антибіотикорезистентність та на використання антибіотиків у тваринництві, рослинництві та під час виробництва харчових продуктів. Економічна доцільність їх технологічного застосування інколи переважає глобальні погляди на проблему в цілому.

Основні засади боротьби з антибіотикорезистентністю мікроорганізмів (див. Табл. 3) полягають у вирішенні декількох ключових позицій, що передбачають жорсткий контроль виробництва, обігу та використання антибіотиків, уніфікація нормативної бази, що регламентує виробництво, використання та обіг антимікробних препаратів у державі та моніторинг наявності та міграції антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів [9, 11, 20, 26, 28, 29,30, 33].

Найбільш перспективним методом, на нашу думку, є використання біологічних методів боротьби з поширенням антибіотикорезистентних форм мікроорганізмів. Використання пробіотиків, вакцинація, антисироватки – усі ці підходи значно розширюють маніпуляційний набір лікувально-профілактичних заходів. З іншого боку, пробіотичні форми мікроорганізмів у конкурентній боротьбі за субстрат із патогенними формами значно знижують трофічну базу останніх і полегшують навантаження на імунну систему. Це питання на даний час досить інтенсивно вивчається.

Не кожна держава здатна забезпечити якісний моніторинг наявності антибіотикорезистентних мікроорганізмів на своїй території [24, 25, 28, 30]. Тут є декілька аспектів. По-перше, необхідна сучасна матеріально-технічна база, що здатна забезпечити виконання такого роду робіт. По-друге, необхідна наявність специфічних тест-систем, які за певними ознаками здатні розрізнити антибіотикорезистентний штам. Між тим для різних груп антибіотиків вони є різними. І, нарешті, ключове питання – наявність висококваліфікованих спеціалістів, які здатні проводити лабораторний супровід даного питання і давати висококваліфіковані рекомендації щодо даної глобальної проблеми.

Якщо перші два питання у різний спосіб урядом держав вирішуються, то третє питання більш-менш вирішене лише в розвинутих країнах. Отже, на даному етапі глобалізації економіки, коли послуги і товари легко перетинають будь-які кордони, а виробництво сільськогосподарської продукції і її споживач можуть знаходитись на різних континентах, окремі держави вводять жорсткий митний контроль продукції на своєму обладнанні і своїми фахівцями.

Таким чином, глобальна проблема антибіотикорезистентності патогенних мікроорганізмів на сучасному етапі контролюється лише у два способи, а саме: законодавче обмеження обігу і використання антибіотиків та збір інформації про застосування антимікробних препаратів у різних сферах діяльності людини. Що стосується моніторингу наявності та міграцій антибіотикорезистентних штамів мікроорганізмів, то це питання вирішується у різній мірі лише в розвинутих державах світу. Це обумовлює необхідність прийняття національної програми контролю за обігом антибіотиків та розповсюдженням антибіотикорезистентних патогенних мікроорганізмів.

Список літератури

1. Гадзало Я. М. Аграрний потенціал України: монографія. [Текст] / Я. М. Гадзало, М. В. Гладій, П. Т. Саблук. – К. : Агр. Наука, 2016. – 332 с.
2. Моніторинг біоресурсів і продукції агропромислового комплексу на показники якості та безпеки як складова концепції ВООЗ-МЕБ "Глобальне здоров'я" [Текст] / В. О. Ушкалов, В. В. Данчук, Ю. С. Баранов [та ін.] // Ветеринарна медицина. – 2016. – Т. 102. – С. 219-223.
3. Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів : Закон України від 31 травня 2007 року № 1103-V із наст. Змінами. [Текст] // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2007. – 35. – С. 484.
4. Ефективний агробізнес [Текст] / Д. К. Александров, О. О. Крижанівська, О. О. Сидоренко [та ін.] – К.: Видавничий дім «КІЙ», 2016. – 152 с.
5. Панорама аграрного сектора України [Текст] / Міністерство аграрної політики та продовольства, ДУ «Інститут економіки та прогнозування НААН України, ГО «Центр аграрних реформ». – 2017. – 36 с.
6. Статистичний збірник: Тваринництво України, 2016 рік [Текст] / Державна служба статистики України. – 2017. – 141с.

7. Фещенко Ю. І. Антибіотикорезистентність мікроорганізмів. Стан проблеми та шляхи її вирішення [Текст] / Ю. І. Фещенко, М. І. Гуменюк, О. С. Денисов // Український хіміотерапевтичний журнал. – 2010. – № 1 (23). – С. 4-10.
8. Management options for reducing the release of antibiotics and antibiotic resistance genes to the environment / A. Pruden, D. J. Larsson, A. Amézquita, P. Collignon, K. K. Brandt, D. W. Graham, & Topp, E. // Environmental health perspectives. – 2013. – Т. 121. – №. 8. – С. 878.
9. The state of the world's antibiotics 2015 / Н. Gelband, P. Molly Miller, S. Pant, S. Gandra, J. Levinson, D. Barter, & Laxminarayan, R. // Wound Healing Southern Africa. – 2015. – Т. 8. – №. 2. – С. 30-34.
10. Ризик-орієнтований підхід в структурі індикативного планування в системі медичного захисту населення України під час надзвичайних ситуацій військового характеру [Текст] / Є. Д. Мороз, М. Д. Близнюк, Г. Г. Рошін [та ін.] // Кадрова політика у сфері охорони здоров'я в умовах загроз національній безпеці України. Матеріали щорічної Всеукраїнської науково – практичної конференції за міжнародною участю (Київ , 23 березня 2017 р.). – Київ, 2017. – С. 112-114.
11. Косенко М. В. Раціональне використання антимікробних препаратів як фактор стримування розвитку антибіотикорезистентності [Текст] / [М. В. Косенко, В. П. Музика, Ю. М. Косенко, Т. І. Стецько] // Вет. медицина України. – 2007. – № 8. – С. 40-41.
12. Aarestrup F. Sustainable farming: Get pigs off antibiotics / Aarestrup F. // Nature. – 2012. – Т. 486. – №. 7404. – С. 465-466.
13. Тодосійчук Т. С. Підвищення стійкості мікробних патогенів як фактор розробки нових антисептиків [Текст] / Т. С. Тодосійчук, Т. І. Стрелець, С. В. Конопацька // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2011. – З. – С. 90-97.
14. Joint FAO/OIE/WHO expert workshop on non-human antimicrobial usage and antimicrobial resistance: scientific assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations / World Organisation for Animal Health / World Health Organization. 2003. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/68883/1/WHO_CDS_CPE_ZFK_2004.7.pdf?ua=1, accessed 10 April 2017.
15. WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed 27 February 2017 GENEVA. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/en/>
16. Lewis K. Platforms for antibiotic discovery / Lewis K. // Nature reviews Drug discovery. – 2013. – Т. 12. – №. 5. – С. 371-387.
17. Данчук В. Антибіотикорезистентність мікро- та макроорганізму [Текст] / В. Данчук, В. Ушкалов, Н. Слюсар // Аграрна наука та освіта Поділля. – 2017. – Ч. 1. – С. 322-325.

18. Антибіотикорезистентність в хірургії: Монографія [Текст] / А. Г. Салманов, В. Ф. Марієвський, В. В. Бойко [та ін.] // Х.:НТМТ. – 2012. – 456 с.
19. Williams, A. C. (2016). Applied Epidemiology of Infectious Diseases in Western Australia. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://openresearch-repository.anu.edu.au/bitstream/1885/101009/1/Williams%20Thesis%202016.pdf>
20. European survey on principles of prudent antibiotic prescribing teaching in undergraduate students / C. Pulcini, F. Wencker, N. Frimodt-Møller, W. V. Kern, D. Nathwani, J. Rodríguez-Baño, & ESGAP Curriculum Working Group // Clinical Microbiology and Infection. – 2015. – Т. 21. – №. 4. – С. 354-361.
21. Health authorities worry that these superbugs will become unstoppable. By Teresa Carr January 19, 2017 . [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.consumerreports.org/overuse-of-antibiotics/dangerous-antibiotic-resistant-bacteria-spreading/>
22. Коцюмбас І. Я. Стан антибіотикорезистентності мікроорганізмів – збудників бактеріальних захворювань молодняку великої рогатої худоби і свиней [Текст] / І. Я. Коцюмбас, В. П. Музика, Т. І. Стецько // Науковий вісник ветеринарної медицини. – 2014. – Вип. 13 (108). – С. 117-120.
23. Crump J. A. (2011) Antimicrobial resistance among invasive nontyphoidal *Salmonella enterica* in the United States, national antimicrobial resistance monitoring system, 1996-2007 Antimicrobial agents and chemotherapy [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://aac.asm.org/content/early/2011/01/03/AAC.01333-10.full.pdf>.
24. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis / B. Allegranzi, S.B. Nejad, C. Combescure, W. Graafmans, H. Attar, L. Donaldson, & D. Pittet // The Lancet. – 2011. – Т. 377. – №. 9761. – С. 228-241.
25. National Antimicrobial Resistance Surveillance Thailand (NARST). Antimicrobial Resistance 2000-2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://narst.dmsc.moph.go.th/data/AMR%202000-2016.pdf>
26. OIE Annual report on the use of antimicrobial agents in animals. BETTER UNDERSTANDING OF THE GLOBAL SITUATION. 2016 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Our_scientific_expertise/docs/pdf/AMR/Survey_on_monitoring_antimicrobial_agents_Dec2016.pdf
27. State of the World's Antibiotics, 2015 / Center for Disease Dynamics, Economics & Policy. – 2015.– CDDEP: Washington, D.C. – 2015.– 79 p.
28. . World Health Organization et al. Global action plan on antimicrobial resistance. – 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.wpro.who.int/entity/drug_resistance/resources/global_action_plan_eng.pdf

29. House W. National action plan for combating antibiotic-resistant bacteria //The White House, Washington, DC. – 2015. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/national_action_plan_for_combating_antibiotic-resistant_bacteria.pdf

30. World Health Organization et al. Global action plan on antimicrobial resistance. 2015 // ISBN. – 2017. – Т. 978. – №. 924. – С. 150976.

31. World Health Organization et al. Antimicrobial resistance: global report on surveillance. – World Health Organization, 2014. – 256 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112642/1/9789241564748_eng.pdf

32. World Health Organization. Critically important antimicrobials for human medicine: ranking of antimicrobial agents for risk management of antimicrobial resistance due to non-human use. – World Health Organization, 2017.

33. Mc Nulty K. Antimicrobial resistance monitoring and surveillance in the meat chain: A report from five countries in the European Union and European Economic Area/ Mc Nulty, K., Soon, J. M., Wallace, C. A., & Nastasijevic, I. // Trends in Food Science & Technology. – 2016. – Т. 58. – С. 1-13.

References

1. Hadzalo Ya.M., Hladiy M.V., Sabluk P.T. (2016) Ahrarnyy potentsial Ukrayiny: monohrafiya. [Agrarian potential of Ukraine: monograph.]. K. : Ahr. Nauka, 332.

2. Ushkalov V.O., Danchuk V.V., Baranov Yu.S. et al (2016) Monitorynh bioresursiv i produktsiyi ahropromyslovoho kompleksu na pokaznyky yakosti ta bezpeky yak skladova kontseptsiyi VOOZ-MEB "Hlobal'ne zdorov'ya" [Monitoring of bioresources and agro-industrial products for quality and safety indicators as part of WHO-WHO concept "Global health"]. Veterynarna medytsyna, 102, 219-223.

3. Pro derzhavnu systemu biobezpeky pry stvorenni, vyprobuvanni, transportuvannita vykorystanni henetychno modyfikovanykh orhanizmiv : Zakon Ukrayiny vid 31 travnya 2007 roku #1103-V iz nast. Zminamy. [About the state system of biosafety during the creation, testing, transportationand use of genetically modified organisms], (2007). Vidomosti Verkhovnoyi Rady Ukrayiny (VVR), 35, 484

4. Aleksandrov D.K., Kryzhanivs'ka O.O., Sydorenko O.O. et al. (2016). Efektyvnyy ahrobiznes [Effective agribusiness]. Kyiv: Vydavnychy dim «KYY», 152.

5. Panorama ahrarnoho sektora Ukrayiny [Panorama of the agrarian sector of Ukraine] (2017). Ministerstvo ahrarnoyi polityky ta prodovol'stva, DU «Instytut ekonomiky ta prohnozuvannya NAAN Ukrayiny, HO «Tsentr ahrarnykh reform», 36.

6. Statystychnyy zbirnyk: Tvarynnytstvo Ukrayiny 2016 rik [Statistical collection: Animal husbandry of Ukraine in 2016] (2017). Derzhavna sluzhba statystyky Ukrayiny,141.

7. Feshchenko Yu.I., Humenyuk M.I., Denysov O.S. (2010). Antybiotyky rezystentnist' mikroorhanizmiv. Stan problemy ta shlyakhy yiyi vyryshennya [Antibiotic resistance of microorganisms. State of the problem and ways of its solution]. *Ukrayins'kyi khimioterapevtychny zhurnal*, 1 (23), 4-10.
8. Pruden, A., Larsson, D. J., Amézquita, A., Collignon, P., Brandt, K. K., Graham, D. W., ... & Topp, E. (2013). Management options for reducing the release of antibiotics and antibiotic resistance genes to the environment. *Environmental health perspectives*, 121(8), 878.
9. Gelband, H., Molly Miller, P., Pant, S., Gandra, S., Levinson, J., Barter, D., ... & Laxminarayan, R. (2015). The state of the world's antibiotics 2015. *Wound Healing Southern Africa*, 8(2), 30-34.
10. Moroz Ye.D., Blyznyiuk M.D., Roshchin H.H., Krylyuk V.O., Kuz'min V.Yu., Novikov F. M., Ivanov V. I. (2017) Ryzyk-oriyentovanyy pidkhid v strukturi indykatyvnoho planuvannya v systemi medychnoho zakhystu naselennya Ukrayiny pid chas nadzvychaynykh sytuatsiy viys'kovoho kharakteru [Risk-oriented approach in the structure of indicative planning in the system of medical protection of the population of Ukraine during emergencies of a military character]. *Kadrova polityka u sferi okhorony zdorov'ya v umovakh zahroz natsional'niy bezpetsi Ukrayiny. Materialy shchorichnoyi Vseukrayins'koyi naukovo – praktychnoyi konferentsiyi za mizhnarodnoyu uchastyu* (Kyiv, 23 bereznya 2017 r.). Kyiv, 112-114.
11. Kosenko M.V., Muzyka V.P., Kosenko Yu.M., Stets'ko T.I. (2007). Ratsional'ne vykorystannya antymikrobykh preparativ yak faktor strymuvannya rozvytku antybiotyky rezystentnosti [Rational use of antimicrobial drugs as a factor inhibiting the development of antibiotic resistance]. *Vet. medytsyna Ukrayiny*, 8, 40–41.
12. Aarestrup, F. (2012). Sustainable farming: Get pigs off antibiotics. *Nature*, 486(7404), 465-466.
13. Todosiychuk T.S., Strelets' T.I., Konopats'ka S.V. (2011). Pidvyshchennya stiykosti mikrobykh patoheniv yak faktor rozrobky novykh antyseptykiv [Increasing the stability of microbial pathogens as a factor in the development of new antiseptics] *Naukovi visti NTUU "KPI"*, 3, 90-97.
14. Joint FAO/OIE/WHO expert workshop on non-human antimicrobial usage and antimicrobial resistance: scientific assessment. Food and Agriculture Organization of the United Nations / World Organisation for Animal Health / World Health Organization. 2003. Available at: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/68883/1/WHO_CDS_CPE_ZFK_2004.7.pdf?ua=1, accessed 10 April 2017.
15. WHO publishes list of bacteria for which new antibiotics are urgently needed 27 February 2017 GENEVA. Available at: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/en/>
16. Lewis, K. (2013). Platforms for antibiotic discovery. *Nature reviews Drug discovery*, 12(5), 371-387.

17. Danchuk V., Ushkalov V., Slyusar N. (2017). Antybiotykykorezystentnist' mikro- ta makroorhanizmu [Antibiotic resistance of micro- and macroorganisms]. *Ahrarna nauka ta osvita Podillya*, 1, 322-325.
18. Salmanov A.H., Mariyevs'ky V.F., Boyko V.V., Ioffe I.V., Taraban I.A. (2012). Antybiotykykorezystentnist' v khirurhiyi. [Antibiotic resistance in surgery: Monograph]. Kh.:NTMT, 456.
19. Williams, A. C. (2016). Applied Epidemiology of Infectious Diseases in Western Australia. Available at: <https://openresearch-repository.anu.edu.au/bitstream/1885/101009/1/Williams%20Thesis%202016.pdf>
20. Pulcini, C., Wencker, F., Frimodt-Møller, N., Kern, W. V., Nathwani, D., Rodríguez-Baño, J., ... & ESGAP Curriculum Working Group. (2015). European survey on principles of prudent antibiotic prescribing teaching in undergraduate students. *Clinical Microbiology and Infection*, 21(4), 354-361.
21. Health authorities worry that these superbugs will become unstoppable. By Teresa Carr January 19, 2017. Available at: <http://www.consumerreports.org/overuse-of-antibiotics/dangerous-antibiotic-resistant-bacteria-spreading/>
22. Kotsymbas I.Ya., Muzyka V.P., Stets'ko T.I. (2014). Stan antybiotykykorezystentnosti mikroorhanizmiv – zbudnykiv bakterial'nykh zakhvoryuvan' molodnyaku velykoyi rohatoyi khudoby i svynei. [Condition of antibiotic resistance of microorganisms - pathogens of bacterial diseases of young animals of cattle and pigs]. *Naukovyy visnyk veterynarnoyi medytsyny*, 13 (108), 117-120.
23. Crump J. A. (2011). Antimicrobial resistance among invasive nontyphoidal *Salmonella enterica* in the United States, national antimicrobial resistance monitoring system, 1996-2007 Antimicrobial agents and chemotherapy Available at: <http://aac.asm.org/content/early/2011/01/03/AAC.01333-10.full.pdf>.
24. Allegranzi, B., Nejad, S. B., Combescure, C., Graafmans, W., Attar, H., Donaldson, L., & Pittet, D. (2011). Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *The Lancet*, 377(9761), 228-241.
25. National Antimicrobial Resistance Surveillance Thailand (NARST). Antimicrobial Resistance 2000-2016 Available at: <http://narst.dmsc.moph.go.th/data/AMR%202000-2016.pdf>
26. OIE Annual report on the use of antimicrobial agents in animals. BETTER UNDERSTANDING OF THE GLOBAL SITUATION. 2016. Available at: http://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Our_scientific_expertise/docs/pdf/AMR/Survey_on_monitoring_antimicrobial_agents_Dec2016.pdf
27. State of the World's Antibiotics, 2015. Center for Disease Dynamics, Economics & Policy. (2015). CDDEP: Washington, D.C., 79.
28. World Health Organization et al. Global action plan on antimicrobial resistance. (2015). Available at: http://www.wpro.who.int/entity/drug_resistance/resources/global_action_plan_eng.pdf
29. House W. (2015). National action plan for combating antibiotic-resistant bacteria. The White House, Washington, DC. Available at:

https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/docs/national_action_plan_for_combating_antibiotic-resistant_bacteria.pdf

30. World Health Organization et al. Global action plan on antimicrobial resistance. 2015. (2017). Vol. 978: 924, 150976.

31. World Health Organization et al. Antimicrobial resistance: global report on surveillance. (2014). World Health Organization, 256. Available at: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112642/1/9789241564748_eng.pdf

32. World Health Organization et al. Critically important antimicrobials for human medicine: ranking of antimicrobial agents for risk management of antimicrobial resistance due to non-human use. (2017). World Health Organization.

33. Mc Nulty, K., Soon, J. M., Wallace, C. A., & Nastasijevic, I. (2016). Antimicrobial resistance monitoring and surveillance in the meat chain: A report from five countries in the European Union and European Economic Area. Trends in Food Science & Technology, 58, 1-13.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ИНТЕГРАЦИОННЫЕ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ БОРЬБЫ С АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ МИКРООРГАНИЗМОВ

В. А. Ушкалов, В. В. Данчук

***Аннотация.** При производстве продукции животноводства с лечебной и профилактической целью используют антимикробные препараты. Со временем у патогенных микроорганизмов развиваются механизмы адаптации к негативному воздействию применяемых антибиотиков. Этот феномен называется приобретением антибиотикорезистентности микроорганизмом. На глобальном уровне возникает вопрос привыкания патогенных микроорганизмов к определенным видам антибиотиков. Механизм привыкания патогенных микроорганизмов к использованию антибиотиков дал существенный толчок фармакологам для получения новых антимикробных препаратов.*

Целью исследования был анализ современного мирового опыта в изучении распространения антибиотикорезистентности патогенных микроорганизмов и основные интеграционные и коммуникационные методы борьбы с этим явлением.

В работе обсуждается анализ результатов мониторинга под эгидой МЭБ распространения антибиотикорезистентности микроорганизмов в 2013 – 2016 гг. Проведена параллель между появлением на мировом ветеринарном рынке новых антибиотиков и приобретением резистентности патогенных микроорганизмов к новым антимикробным лекарственным формам.

Описаны основные причины распространения и способы борьбы с антибиотикорезистентностью патогенных микроорганизмов. Обращено внимание на то, что повышение промышленного производства продукции животноводства в Украине, рост интенсивности международной торговли продукцией АПК, большое количество ВПО, миграция людей, птиц, наземных диких животных способствуют обострению вопроса борьбы с распространением антибиотикорезистентных патогенных микроорганизмов.

Высказывается мнение, что глобальная проблема антибиотикорезистентности патогенных микроорганизмов на современном этапе контролируется только двумя способами. А именно, законодательное ограничение обращения и использования антибиотиков и сбор информации о применении антимикробных препаратов в различных сферах деятельности человека. Что касается мониторинга наличия и миграций антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов, то этот вопрос решается в разной степени только в развитых странах мира. Это обуславливает необходимость принятия национальной программы контроля за оборотом лекарств и распространением антибиотикорезистентных патогенных микроорганизмов.

Разработка национальной программы борьбы с распространением антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов в Украине должна базироваться на принципах ВОЗ и МЭБ, однако учет особенностей нашего отечественного законодательства, животноводческого производства, фармакологической и лабораторной базы имеет ключевое значение.

Ключевые слова: *антибиотикорезистентность, микроорганизмы, антибиотики, животноводство, продовольственная безопасность*

GLOBAL INTEGRATION AND COMMUNICATION BASICS OF COMBATING ANTIBIOTIC RESISTANCE OF MICROORGANISMS

V.A. Ushkalov, V.V. Danchuk

Abstract. *In the production of livestock products with therapeutic and prophylactic purpose, use antimicrobial drugs. Over time, pathogenic microorganisms develop mechanisms for adaptation to the negative effects of antibiotics. This phenomenon is called the acquisition of antibiotic resistance by a microorganism. At the global level, the question arises about the addiction of pathogenic microorganisms to certain types of antibiotics. The mechanism of addiction of pathogenic microorganisms to the use of antibiotics gave a significant impetus to pharmacologists to obtain our antimicrobial drugs.*

Aim: to investigate the current world experience in the study of the spread of antibiotic resistance pathogenic microorganisms and the main integration and the communication principles of combating this phenomenon.

Results. The paper discusses the analysis of monitoring results under the auspices of the OIE for the dissemination of antibiotic-resistivity of microorganisms in 2013-2016. A parallel between the emergence of new antibiotics on the world veterinary market and the acquisition of the resistance of pathogenic microorganisms to new antimicrobial dosage forms have been made. The main causes of distribution and principles of struggle against antibiotic resistance of pathogenic microorganisms are highlighted.

Attention is drawn to the fact that the increase of the industrial production of livestock products in Ukraine, the increase in the intensity of international trade in

agricultural products, the large number of internally displaced persons, the migration of people, birds, and terrestrial wildlife contribute to the intensification of the issue of combating the spread of antibiotic resistant pathogenic microorganisms.

It is suggested that the global problem of antibiotic resistance of pathogenic microorganisms at the present stage is controlled only in two ways, namely, legislative regulation of the circulation and use of antibiotics and the collection of information on the use of antimicrobial drugs in various fields of human activity. Regarding the monitoring of the presence and migration of antibiotic resistant strains of microorganisms, this issue is dealt with in varying degrees only in developed countries. This necessitates the adoption of a national program for controlling the circulation of antibiotics and the spread of antibiotic-resistant pathogenic microorganisms.

The development of a national program to combat the spread of antibiotic resistant strains of microorganisms in Ukraine should be based on the principles of WHO and OIE, but the deduction of the peculiarities of our domestic legislation, livestock production, pharmacological and laboratory facilities is of key importance.

Keywords: *antibiotic resistance, microorganisms, antibiotics, animal husbandry, food safety*

УДК 635.657:631.527:575

СЕЛЕКЦІЙНА ЦІННІСТЬ ЗРАЗКІВ НУТУ ЗА ПОСУХОСТІЙКІСТЮ В УМОВАХ СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Н. О. ВУС, молодший науковий співробітник,

Л. Н. КОБИЗЄВА, доктор сільськогосподарських наук,

О. М. БЕЗУГЛА, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН

E-mail: vus.nadezhda@gmail.com

Анотація. Нут – посухостійка зернобобова культура, але втрати урожаю внаслідок посухи можуть складати від 30 до 100 %. Оцінка зразків на стійкість до цього фактору дуже важлива для подальшої селекції. З метою вивчення різноманіття колекційних зразків за реакцією на посуху нами застосовано індексний підхід, який широко використовується іноземними вченими. За допомогою семи найпоширеніших з них: індекс сприйнятливості до посухи, індекс толерантності, середня урожайність, індекс стабільності урожаю, індекс урожайності, індекс толерантності до стресу та середнє геометричне урожайності було проведено оцінку зразків нуту з колекції НЦГРРУ для встановлення селекційної цінності цих зразків за стійкістю до посухи. Нами було встановлено, що зразки типу *desi* мають вищий рівень посухостійкості, в порівнянні зі зразками типу *kabuli*. Було виділено 20 джерел посухостійкості нуту в умовах східної частини Лісостепу України: по десять обох морфотипів. Ці зразки можуть бути залучені до селекційних програм по створенню високо адаптивних сортів нуту. За результатами подальших досліджень модельної популяції нуту в 2008 – 2015 рр. було виділено еталони посухостійкості: типу *kabuli* – сорт Дніпровський високорослий (Україна); *desi* – Краснокутський 123 (Росія).

Ключові слова: нут, посухостійкість, східний Лісостеп України, індекс толерантності, індекс сприйнятливості, індекс посухостійкості, еталон посухостійкості

Актуальність. Нут – посухостійка культура, але в світовому виробництві втрати врожаю нуту від посухи сягають від 30 до 100 % [1]. В залежності від того, на яку фазу росту та розвитку припадає посуха чи спека скорочується тривалість вегетаційного періоду, знижується рівень урожайності, загальна біомаса, кількість бобів, кількість насіння, маса насіння, його якість. Оцінка

Вус Н. О., Кобизєва Л. Н., Безугла О. М.

колекційних зразків за рівнем посухостійкості – дуже важливий критерій, але дослідження великої кількості колекційних зразків у лабораторних умовах складне і потребує додаткового часу. Таким чином, оцінка посухостійкості через математичні індекси дуже доцільне.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вченими всього світу використовується велика кількість індексів посухостійкості [2-7]. Turner N. C. зі співавторами розробили модель адаптації зернобобових культур до умов недостатнього зволоження, яка базується на зниженні рівня урожайності в умовах посухи і є уособленням моделі реакції сільськогосподарських культур на посушливі умови [8]. Реакція рослин проявляється в типі росту, водоспоживання та транспірації, комбінації водного балансу ґрунту і моделі фенології культури, індексу урожайності.

Toker C. і Cagırgan M. I. визначили значну кореляцію у нуту між індексами сприйнятливості до посухи і насіннєвою урожайністю, біологічною урожайністю і середньою урожайністю в умовах посухи [9].

Silim S. N. і Saxena M. C. використовували індекс реакції на посуху (DRI) для ілюстрації індивідуальної реакції генотипу нуту на посушливі умови і використовували регресію урожаю в стресових умовах відносно до нестресових умов [10]. Високий рівень потенційної урожайності (YP) – мета більшості селекційних програм. Зв'язок між потенційною урожайністю, посухостійкістю і коефіцієнтом водоспоживання дуже суперечливий. Часто вивчають тільки зв'язок урожайності і стійкості до посухи, ігноруючи коефіцієнт водоспоживання, що не дає повного розуміння проблеми [11]. Селекція на посухостійкість ускладнена низькою швидкістю технік репродуктивного аналізу, складністю створювати однакові умови вододефіциту, коли потрібно проаналізувати велику кількість зразків [12]. Richards R. A. зі співавторами стверджують, що застосування генетичних методів під час створення посухостійких сортів підвищує результативність селекційної роботи [13]. Індекси посухостійкості, які враховують рівень втрати урожаю під впливом

посухи в порівнянні з оптимальними умовами, використовують для відбору посухостійких генотипів. Ці індекси базуються як на стійкості, так і на чутливості генотипів до посухи [14]. Дослідники із CIMMYT розширили поняття А. Е. Hall про посухостійкість як відношення урожаю в однакових умовах посухи у різних генотипів і запропонували розглядати його на генетичному рівні [15]. Реакцію генотипу на посуху часто визначають за рівнем урожайності та продуктивності [2]. Rosielle A. A. і Hamblin J. визначали посухостійкість за індексами толерантності до стресу (TOL), як різницю між урожайністю в стресових (Y_s) і безстресових (Y_p) умовах, та середньої урожайності (MP) між Y_s і Y_p [16]. Fischer R. A. і Maurer R. (1978) запропонували індекс сприйнятливості до стресу (SSI, або DSI) у зернових культур, який характеризує рівень чутливості генотипу до різних стресових факторів, зокрема – посухи [17]. Fernandez G. C. J. запровадив новий індекс (STI = індекс толерантності до стресу), який може бути використаний для ідентифікації генотипів з високим рівнем урожайності як в стресових так і в оптимальних умовах. Також для оцінки посухостійкості зразків він використовував середнє геометричне урожайності зразків (GMP) [14]. Індекс стабільності урожаю (YSI) було запропоновано M. Bouslama і W. T. Schapaugh для оцінки посухостійкості зразків сої [18]. Gavuzzi P. зі співавторами для аналізу зернових культур, окрім вже відомих індексів, запровадив новий: індекс урожайності в стресових умовах (YI), який визначається відношенням урожайності генотипу під впливом стресового фактору до середньої урожайності вивчених зразків в тих же умовах [19].

Використання математичних індексів оцінки посухостійкості значно спрощує визначення посухостійких зразків. Ці індекси обчислюють для широкого спектра культур, таких як пшениця [2], трітіпірум [3], картопля [4], соняшник [5], та інших. Для нуту математичні індекси оцінки посухостійкості було обчислено для країн з екстремально посушливими умовами, таких як Індія [6], Іран [7] та Туреччина [14].

Мета дослідження – оцінка селекційної цінності колекційних зразків нуту за посухостійкістю за допомогою індексів посухостійкості та виділення цінних джерел для селекційних програм.

Матеріал і методика дослідження. Дослідження проводили в польових і лабораторних умовах за загально прийнятими методиками [20]. Польові випробування були закладені на дослідних полях Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, попередник – озима пшениця. Агротехніка – загально прийнята при вирощуванні нуту в східній частині Лісостепу України.

Розмір ділянки – 1 м² без повторень, схема посіву – 30 x 10 см, посів у оптимальні строки. Стандарти висівали через 20 номерів. Матеріалом для досліджень були 89 зразків з базової колекції нуту Національного центру генетичних ресурсів рослин України (НЦГРРУ): 40 типу *kabuli* та 49 – *desi*. Для більш точного аналізу отриманих даних в наступні роки (2008 – 2015 рр.) було проведено оцінювання модельної популяції зразків нуту, що складається зі зразків із високим проявом важливих селекційних та господарських ознак. Це вісім зразків типу *kabuli*: Дніпровський високорослий, Смачний, Розанна, Пам'ять, Хахут, Тріумф (Україна), Гибрид 25 (Росія), і місцевий зразок з Азербайджану (UD05000196); сім зразків типу *desi*: селекційні сорти: Краснокутський 123 (Росія), Луганець та Колорит (Україна) та місцеві зразки UD05000263 (Україна), UD05000022 (Грузія), UD05000001 (Іран), Σ SK-population (Туреччина).

Для оцінки посухостійкості нуту в умовах Східного Лісостепу було обчислено такі індекси:

1). Індекс сприйнятливості до посухи [17].

$$DSI = \left(1 - \frac{Y}{Y_p}\right) / D \quad (1),$$

де Y – урожайність під впливом посухи, Y_p – урожайність в оптимальних умовах, D – інтенсивність посухи:

$$D = 1 - \frac{X}{X_p} \quad (2),$$

де X та X_p – рівень урожайності всіх сортів під впливом посухи та без стресу, відповідно. D коливається від 0 до 1.

2). Індекс толерантності [16]:

$$TOL = Y_p - Y_s \quad (3),$$

де Y_p – урожайність в оптимальних умовах, Y_s – урожайність в умовах посухи.

3). Середня урожайність [15]:

$$MP = \frac{Y_p + Y_s}{2} \quad (4),$$

4). Індекс стабільності урожаю [18]:

$$YSI = \frac{Y_s}{Y_p} \quad (5),$$

5). Індекс урожайності [19]:

$$YI = \frac{Y_s}{\bar{Y}_s} * 100 \% \quad (6),$$

де Y_s – урожайність в умовах посухи, $\bar{Y}_s$ – середня урожайність всіх вивчених зразків в умовах посухи.

6). Індекс толерантності до стресу [14]:

$$STI = \frac{(Y_p * Y_s)}{(\bar{Y}_p)^2} \quad (7),$$

де $\bar{Y}_p$ – середня урожайність в оптимальних умовах.

7). Середнє геометричне (середнє пропорційне) урожайності [14]:

$$GMP = \sqrt{Y_p * Y_s} \quad (8)$$

Серед досліджених років було обрано два роки для порівняння 2006 р. – посушливий: сума опадів за період вегетації нуту (квітень – серпень) склала 207,2 мм, а ГТК = 0,80; і 2007 р. – оптимальний: сума опадів – 250,9 мм (ГТК = 0,99).

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз отриманих даних показав, що середній рівень урожайності в посушливому році нижчий порівняно з оптимальним і склав відповідно 325 г/м² і 476 г/м² у зразків типу *kabuli* та 426 г/м² і 449 г/м² – типу *desi*. Втрати урожайності становили в середньому 30,33 % для зразків типу *kabuli* та 2,25 % – типу *desi*. Рівень інтенсивності посухи за формулою Fisher and Maurer (1978) [17] між 2006 роком та 2007 роком дорівнював $D = 0,18$.

Найвищий урожай в умовах посухи серед зразків типу *kabuli* показав сорт Дніпровський високорослий (Україна) – 520 г/м², найменший – сорт Гибрид 25 (Росія) – 155 г/м². Серед зразків типу *desi* максимум урожайності в посушливий рік було відмічено у сорту Краснокутський 123 (Росія) – 570 г/м², мінімум – CDC Nika (Канада) – 230 г/м². Найбільший рівень втрати урожайності в посушливих умовах встановлено у сорту Гибрид 25 (Росія) – 66,67 % (*kabuli*), найменший – сорту Albgat Lena (Росія) – (-68,18 %) (*desi*), тобто перевищення в посушливих умовах.

За показниками урожайності було проаналізовано ряд індексів: DSI – індекс сприйнятливості до посухи, TOL – індекс толерантності до посухи, MP – середня урожайність, YSI – індекс стабільності урожаю, YI – індекс урожайності, STI – індекс толерантності до стресу, GMP – середнє геометричне урожайності, що характеризують посухостійкість зразків. Для порівняння рівня прояву індексу серед досліджених зразків було обчислено медіанний показник, що характеризує середній рівень індексу. Медіанні показники індексів дозволили порівняти зразки двох морфотипів за посухостійкістю. Так нижчий рівень медіани індексів DSI та TOL та вищий індексів MP, YSI, YI, STI, GMP у зразків типу *desi* характеризують зразки цього морфотипу як більш посухостійкі, ніж морфотипу *kabuli* (табл. 1).

1. Розмах варіювання індексів посухостійкості у зразків нуту морфотипів *kabuli* та *desi*

	DSI	TOL	MP	YSI	YI	STI	GMP
<i>kabuli</i>							
Мінімум	-2,30	-131,00	261,50	0,33	41	0,31	255,97
Максимум	3,70	338,00	524,00	1,41	138	1,28	521,98
Медіана	1,70	138,50	400,75	0,69	86	0,72	393,25
<i>desi</i>							
Мінімум	-3,73	-150,00	285,35	0,55	61	0,38	284,97
Максимум	2,45	294,00	612,50	1,68	151	1,69	600,94
Медіана	0,19	16,00	435,00	0,96	118	0,88	433,59

Примітка: DSI – індекс сприйнятливості до посухи, TOL – індекс толерантності до посухи, MP – середня урожайність, YSI – індекс стабільності урожаю, YI – індекс урожайності, STI – індекс толерантності до стресу, GMP – середнє геометричне урожайності

Індекс сприйнятливості до посухи (DSI) [17] характеризує наскільки зразок чутливий до впливу посухи. Чим менший показник цього індексу, тим більше посухостійкість зразка. Серед вивчених зразків найменший рівень сприйнятливості до посухи і найвищу посухостійкість серед зразків типу *kabuli* проявили зразки: Розанна (Україна) DSI = 0,54, найвищий рівень сприйнятливості – сорт Тріумф (Україна) DSI = 1,50. Найменш сприйнятливим до посухи зразком типу *desi* виявився місцевий зразок з Ірану (UD05000001) DSI = 0,30, найбільш сприйнятливим – UD05000263 (Україна) DSI = 1,22. Між зразками типу *kabuli* рівень сприйнятливості до посухи коливався в більшому діапазоні (від – 2,30 до 3,70), ніж у зразків типу *desi* (від – 3,73 до 2,45), що підтверджує більшу пристосованість останніх до посухи. Медіанний рівень у зразків типу *kabuli* дорівнював 1,70. Достовірно менше медіанного рівня індекс сприйнятливості до посухи обчислено у 15 зразків цього морфотипу. У зразків типу *desi* медіанний рівень індексу сприйнятливості до посухи був нижчим і дорівнював 0,19. Достовірно менше цього рівня індекс DSI був у 16 зразків.

Індекс толерантності до посухи (TOL) [16] показує втрату урожайності під впливом посухи в абсолютних одиницях. Посухостійкість збільшується при низьких показниках цього індексу. З вищою посухостійкістю за цим індексом нами виділено 32 зразки: 17 типу *kabuli* та 15 – *desi*. Діапазон варіювання у

Вус Н. О., Кобизєва Л. Н., Безугла О. М.

вивчених зразків типу *kabuli* становив від - 131 до 338, *desi* від – 150 до 294. Медіана у зразків типу *kabuli* дорівнювала 138,50; *desi* – 16,00. Кращими за цим індексом були зразки: UD05000032 (Куба) – *kabuli*, Albgat Lena (Росія) – *desi*.

Середня урожайність (MP) [16] зразка у посушливі та оптимальні роки, характеризує його потенціальну урожайність. Діапазон коливання цього індексу склав від 261,50 до 524,00 у зразків типу *kabuli* та від 285,35 до 612,50 у *desi*. Медіана середньої урожайності зразків дорівнює 400,75 та 435,00 відповідно. Максимальне значення цього індексу обчислено у селекційних ліній 439 as-22 (*kabuli*) та ICC 12512q (*desi*) (Канада). Ці зразки формують високу урожайність за різних погодних умов. Достовірно вище медіанного рівня було виділено 13 зразків типу *kabuli* та 16 – *desi*.

Індекс стабільності урожаю (YSI) [18], характеризує відношення урожайності в умовах стресу, до урожайності в оптимальних умовах. Коливання цього індексу становили у зразків типу *kabuli* від 0,33 до 1,41; *desi* – від 0,55 до 1,68. Медіана зразків *kabuli* дорівнює 0,69; *desi* – 0,96. Найвищий рівень стабільності урожайності продемонстрували серед зразків типу *kabuli* місцевий сорт UD05000032 (Куба); *desi* – Albgat Lena (Росія). Достовірно вище медіанного рівня було виділено 15 зразків типу *kabuli* та 16 – *desi*.

Індекс урожайності (YI) [19] характеризує відсоток урожайності конкретного зразка в посушливих умовах до середньої урожайності вивчених зразків у період посухи. Розмах варіювання цього індексу дорівнював у зразків типу *kabuli* від 41 % до 138 %; *desi* – від 61 до 151 %. Нами виділено за цією ознакою серед зразків типу *kabuli* – сорт Дніпровський високорослий (Україна) – 138 % (медіана по морфотипу – 86 %), *desi* – сорт Краснокутський 123 (Росія) – 158 % (медіана – 118 %). Достовірно вище медіанного рівня було виділено 13 зразків типу *kabuli* та 15 – *desi*.

Індекс толерантності до стресу (STI) [14] характеризує здатність зразка утримувати стабільний рівень урожайності незалежно від стресових факторів. Діапазон коливання цього індексу у зразків типу *kabuli* становив від 0,31 до

Вус Н. О., Кобизєва Л. Н., Безугла О. М.

1,28; *desi* – від 0,38 до 1,69. Медіани дорівнювали відповідно 0,72 та 0,88. Достовірно вище медіанного рівня було виділено 14 зразків типу *kabuli* та 18 – *desi*. Максимальний прояв толерантності до стресу встановлено у селекційних ліній 439 as-22 (*kabuli*) та 418-59 (*desi*).

Середнє геометричне (середнє пропорційне) урожайності в посушливому та оптимальному роках (GMP) [14]. Діапазон мінливості цього показника дорівнював від 255,97 до 521,98 у зразків типу *kabuli* та від 284,97 до 600,94 – *desi*. Медіани становили відповідно 393,25 та 433,59. За цим показником виділено селекційні лінії *kabuli* 439 as-22 (Канада) та *desi* 418-59 та 418-59 (Канада).

Зразки, що достовірно перевищили медіанне значення більше ніж по чотирьох індексах, нами визначено як джерела посухостійкості. Було виділено 20 джерел посухостійкості: по десять кожного морфотипу. Серед зразків типу *kabuli* переважають зразки українського походження – шість селекційних сортів: Смачний, Розанна, Орнамент, Дніпровський високорослий, Антей та Добробут, два – з Канади, місцевий сорт UD0500196 з Азербайджану та один зразок з Угорщини. Серед зразків типу *desi* превалюють зразки з Індії – чотири селекційних ліній з ICRISAT: NEC 2326, K 468, EC 12409, F 61; три сорти з Росії: Краснокутський 123, Совхозный 14, Brown Rozepa; по одному з Канади, Греції та Італії. Порівняння характеристик виділених джерел посухостійкості дозволило попередньо виділити еталони посухостійкості зразків обох морфотипів. Серед зразків типу *kabuli* переважав за рівнем прояву по чотирьох індексах посухостійкості (DSI, TOL, YSI, YI) сорт Дніпровський високорослий (Україна). Серед зразків типу *desi* з максимальним проявом по чотирьох індексах (MP, YI, STI, GMP) було виділено сорт Краснокутський 123 (Росія) (табл. 2).

2. Джерела посухостійкості нуту (2006 – 2007 рр.)

№ Нац. каталогу України	Назва зразка	Країна походження	DSI	TOL	MP	YSI	YI	STI	GMP
<i>kabuli</i>									
UD0500196	-	AZE	1,12	112,00	499,00	0,80	117	1,15	495,85
UD0500417	Смачний	UKR	1,06	88,00	416,00	0,81	99	0,80	413,67
UD0500424	Розанна	UKR	0,54	47,00	456,50	0,90	115	0,97	455,89
UD0500431	Орнамент	UKR	1,60	164,00	488,00	0,71	108	1,08	481,06
UD0500444	Дніпровськ. високоросл.	UKR	-0,62	-52,50	493,75	1,11	138	1,14	493,05
UD0500725	CDC Yuma	CAN	0,33	25,00	407,50	0,94	105	0,78	407,31
UD0500735	Антеї	UKR	1,04	90,00	435,00	0,81	103	0,88	432,67
UD0501194	Добробут	UKR	1,55	156,00	482,00	0,72	107	1,06	475,65
UD0501196	УСВ 15	HUN	1,21	112,00	459,00	0,78	107	0,97	455,57
UD0501192	439 as-22	CAN	0,90	92,00	524,00	0,84	127	1,28	521,98
<i>desi</i>									
UD0500101	Краснокутський 123	RUS	0,17	18,00	579,00	0,97	151	1,57	578,93
UD0500495	Е 100	GRC	-0,99	-87,00	523,50	1,18	150	1,27	521,69
UD0500719	Совхозный 14	RUS	-1,02	-80,00	470,00	1,19	135	1,03	468,29
UD0500723	CDC Anna	CAN	-1,40	-105,0	462,50	1,26	136	0,99	459,51
UD0500878	Brown Rozena	RUS	-0,11	-10,00	505,00	1,02	135	1,19	504,98
UD0500981	NEC 2326	IND	-0,76	-59,40	459,70	1,14	130	0,99	458,74
UD0501006	NEC 2342	ITA	-0,67	-55,00	477,50	1,12	134	1,06	476,71
UD0501345	К 468	IND	-0,55	-50,00	525,00	1,10	146	1,29	524,40
UD0501351	EC 12409	IND	-0,88	-70,00	470,00	1,16	134	1,03	468,69
UD0501354	F 61	IND	-1,92	-130,0	435,00	1,35	132	0,87	430,12

Подальше вивчення модельної популяції з 15 колекційних зразків нуту дозволило удосконалити отримані результати. За період вивчення з 2005 до 2015 року спостерігались різні за ступенем посушливості роки. Ці роки було згруповано парами «посушливий – оптимальний», обрано п'ять пар років для порівняння: 2006 – 2007, 2009 – 2008, 2010 – 2008, 2011 – 2012, 2014 – 2015. Інтенсивність посухи (2) дорівнювала від 0,03 до 0,41 (табл. 3).

3. Рівень інтенсивності посухи в різні пари років, обчислений за формулою Fisher and Maurer (1978)

Роки порівняння		Середня урожайність, г/м ²		Інтенсивність посухи
посушливий	оптимальний	в посушливий рік	в оптимальний рік	
2006	2007	376	478	0,18
2009	2008	392	486	0,19
2010	2008	288	486	0,41
2011	2012	322	419	0,23
2014	2015	389	376	0,03

Математичний аналіз зниження урожайності нуту в середньому по колекції доводить, що максимального впливу на урожайність посуха сягає за порівняння 2010 і 2008 років – інтенсивність посухи $D = 0,41$. Тож для уточнення математичної оцінки посухостійкості зразків нуту було обрано порівняння зразків за урожайністю в 2008 році – оптимальний і в 2010 році – посушливий.

Найвищий урожай в умовах посухи серед зразків типу *kabuli* показав сорт Дніпровський високорослий, оригінатор Інститут зернового господарства (м. Дніпро) – 378 г/м², найменший – місцевий сорт Хахут (Україна) – 252 г/м². Серед зразків типу *desi* максимум урожайності в посушливий рік було відмічено у місцевого зразка UD05000263 з України (443 г/м²), мінімум – у місцевого зразка UD05000001 з Ірану (289 г/м²). Найбільший рівень втрати урожайності в посушливих умовах показав сорт Хахут з України – 51 % (*kabuli*), нижчий – сорт Луганець селекції Луганського інституту АПВ – 2 % (*desi*). Оцінка і порівняння індексів у ці роки, показала, що сорт Дніпровський високорослий (Україна) із семи досліджених індексів посухостійкості по п'ятьох виділився як кращий зразок, сорт Краснокутський 123 (Росія) – по чотирьох із досліджених індексів (табл. 4).

4. Порівняння основних індексів, що характеризують рівень посухостійкості зразків нуту в 2008 – 2010 рр.

№	Зразок	Країна походження	DSI	TOL	MP	YSI	YI	STI	GMP
<i>kabuli</i>									
1	Дніпр. високорослий	Україна	0,69	89	447,3	0,75	110	1,02	438
2	Смачний	Україна	1,05	110,3	353,9	0,7	87	0,64	344
3	Розанна	Україна	0,51	108	419,8	0,8	110	0,73	416
4	Пам'ять	Україна	0,90	124	385,8	0,82	104	0,66	380
5	UD05000196	Азербайджан	0,93	123,9	421,7	0,76	102	0,85	405
6	Гибрид 25	Росія	0,91	125,8	354,7	0,75	89	0,67	345
7	Хахут	Україна	1,44	314,5	376	0,52	73	0,56	344
8	Тріумф	Україна	1,50	112,6	346,1	0,59	90	0,66	338
<i>desi</i>									
9	Краснокутський 123	Росія	1,22	85,1	485,7	0,9	128	1,27	477
10	ΣSK-population	Туреччина	0,32	40,4	314,1	0,87	86	0,59	313
11	UD05000263	Україна	0,68	109,4	461,2	0,79	103	0,99	455
12	UD05000001	Іран	0,30	-12,5	312,8	1	98	0,57	309
13	UD05000022	Грузія	0,32	47,7	341,9	0,83	91	0,64	336
14	Луганець	Україна	0,52	-9,4	413,9	0,98	125	0,86	397
15	Колорит	Україна	0,81	147,3	460,5	0,72	115	1,16	454

Висновки і перспективи. Таким чином, за результатами оцінки колекційних зразків нуту за сімома індексами посухостійкості було встановлено, що зразки типу *desi* мають вищий рівень посухостійкості в порівнянні зі зразками типу *kabuli*. Було виділено 20 джерел посухостійкості нуту в умовах східної частини Лісостепу України: по десять кожного морфотипу. Ці зразки можуть бути залучені до селекційних програм для створення конкурентоспроможних сортів нуту, що будуть адаптовані до умов східної частини Лісостепу України. Виділено еталони посухостійкості: типу *kabuli* – сорт Дніпровський високорослий (Україна); *desi* – Краснокутський 123 (Росія). Ці сорти мають походження з посушливих регіонів – Дніпровський високорослий створено в Інституті зернового господарства (м. Дніпро), Краснокутський 123 – на Краснокутській дослідній станції ВІР (Росія, Саратовська обл.). Порівняння різних індексів показало, що недоцільно

використовувати лише один з них, для більш точної оцінки зразків за посухостійкістю доречно використовувати комплекс індексів.

Список літератури

1. Toker, C. Abiotic stresses [Text] / C. Toker, C. Lluch, N.A. Tejera, R. Serraj, K.H.M. Siddique // Yadav S.S., Redden R.J., Chen W., Sharma B. Chickpea Breeding and Management. – 2006. – pp. 474 – 496.
2. Talebi, R. Effective selection criteria for assessing drought stress tolerance in durum wheat (*Triticum durum* Desf.) [Text] / R. Talebi, F. Fayaz, A. M. Naji // General and Applied Plant Physiology. – 2009. – Vol. 35, Issue 1 – 2. – P. 64–74.
3. Allahdou, M. Evaluation of resistance to drought in tritipyrum lines using drought tolerance indices [Text] / M. Allahdou // International Research Journal of Applied and Basic Sciences. – 2012. – Vol. 3, Is. 3. – P. 461-465.
4. Darabad, G. R. Evaluating the best indicators and identifying the most tolerant varieties to draught in potato varieties [Text] / G. R. Darabad // International journal of biosciences. – 2014. – Vol. 4, No. 8. – P. 189 – 195.
5. Safavi, S. M. Evaluation of drought tolerance in sunflower (*Helianthus annus* L.) under non stress and drought stress conditions [Text] / S. M. Safavi, A. S. Safavi, S. A. Safavi // Journal of Biodiversity and Environmental Sciences. – 2015. – Vol. 6, No. 1. – P. 578 – 584
6. Dharanguttikar, V. M. Physiological responses of chickpea genotypes for drought tolerance under induced moisture stress [Text] / V. M. Dharanguttikar, R. W. Bharud, V. H. Borkar // International Journal of Scientific and Research Publications. – 2015. – Vol. 5, Is. 9. – P. 1 – 11.
7. Sabaghnia, N. Evaluation of selection indices for drought tolerance in some chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes [Text] / N. Sabaghnia, M. Janmohammadi // Acta Technologica Agriculturae. – 2014, № 1. – P. 6–12. doi: 10.2478/ata-2014-0002
1. Turner, N. C. Adaptation of grain legumes (pulses) to water-limited environments [Text] / N. C. Turner, G. C. Wright, K. H. M. Siddique // Advances in Agronomy. – 2001. – Vol. 71. – P. 193–231.
2. Toker, C. Assessment of response to drought stress of chickpea (*Cicer arietinum* L.) lines under rainfed conditions [Text] / C. Toker, M. I. Cagiran // Turkish Journal of Agriculture and Forestry. – 1998. – Vol. 22. – P. 615–621
3. Silim, S. N. Adaptation of spring-sown chickpea to the Mediterranean basin. I. Response to moisture supply [Text] / S. N. Silim, M. C. Saxena // Field Crops Research. – 1993. – Vol. 34. – P. 121–136.
4. Blum, A. Drought resistance, water-use efficiency, and yield potential—are they compatible, dissonant, or mutually exclusive? [Text] / A. Blum // Australian Journal of Agricultural Research. – 2005. – Vol. 56. – P. 1159–1168.
5. Ramirez, P. Traits related to drought resistance in common bean [Abstract] / P. Ramirez, J. D. Kelly // Euphytica. – 1998. – No. 99. – P. 127–136.

6. Richards, R. A. Breeding opportunities for increasing the efficiency of water use and crop yield in temperate cereals [Text] / R. A. Richards, G. J. Rebetzke, A. G. Condon, A. F. Herwaarden // Crop Science. – 2002. – No. 42. – P. 111–121.
7. Yücel, D. Drought tolerance in chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes [Text] / D. Yücel, D. Mart // Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences. – 2014. – Special Issue 1. – P. 1299 – 1303.
8. Ribaut, J.-M. Molecular approaches for the genetic improvement of cereals for stable production in water-limited environments. A Strategic Planning Workshop held at CIMMYT [Text] / J.-M. Ribaut, D. Poland (eds.). – Mexico D.F.: CIMMYT, 1999. – 180 p.
9. Rosielle, A. A. Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments [Abstract] / A. A. Rosielle, J. Hamblin // Crop Science. – 1981. – No. 21 (6) – P. 943 – 946. doi:10.2135/cropsci1981.0011183X002100060033x
10. Fisher, R. A. Drought resistance in spring wheat cultivars. 1. Grain yield responses [Abstract] / R. A. Fisher, R. Maurer // Australian Journal of Agricultural Research. – 1978. – No. 29 (5). – P. 897 – 912. doi.org/10.1071/AR9780897
11. Bouslama, M. Stress tolerance in soybean. Part 1: evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance [Abstract] / M. Bouslama, W. T. Schapaugh // Crop Science. – 1984. – Vol. 24. – P. 933–937. doi:10.2135/cropsci1984.0011183X002400050026x
12. Gavuzzi, P. Evaluation of field and laboratory predictors of drought and heat tolerance in winter cereals [Text] / P. Gavuzzi, F. Rizza, M. Palumbo, R. G. Campanile, G. L. Ricciardi, B. Borghi // Canadian journals of plant science. – 1997. – Vol. 77. – P. 523 – 531.
13. Кобизєва, Л. Н. Методичні рекомендації з вивчення генетичних ресурсів зернобобових культур [Текст] / Л. Н. Кобизєва, О. М. Безугла, С. І. Силенко, В. В. Колотило, Т. В. Сокол, К. І. Докукіна, А. О. Василенко, І. М. Безуглий, Н. О. Вус. – Харків. – 2016. – 84 с.

References

1. Toker, C., Lluch, C., Tejera, N. A., Serraj, R., Siddique, K. H. M. (2006) Abiotic stresses // Yadav S.S., Redden R.J., Chen W., Sharma B. Chickpea Breeding and Management. 474 – 496.
2. Talebi, R., Fayaz, F., Naji, A. M. (2009) Effective selection criteria for assessing drought stress tolerance in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). General and Applied Plant Physiology, 35 (1 – 2), 64 – 74.
3. Allahdou, M. (2012) Evaluation of resistance to drought in tritipyrum lines using drought tolerance indices. International Research Journal of Applied and Basic Sciences, 3 (3), 461 – 465.
4. Darabad, G. R. (2014) Evaluating the best indicators and identifying the most tolerant varieties to draught in potato varieties. International journal of biosciences, 4 (8), 189 – 195.

5. Safavi, S. M., Safavi A. S., Safavi S. A. (2015) Evaluation of drought tolerance in sunflower (*Helianthus annuus* L.) under non stress and drought stress conditions. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 6 (1), 578 – 584.
6. Dharanguttikar, V. M., Bharud, R. W., Borkar, V. H. (2015) Physiological responses of chickpea genotypes for drought tolerance under induced moisture stress. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5 (9), 1 – 11.
7. Sabaghnia, N., Janmohammadi, M. (2014) Evaluation of selection indices for drought tolerance in some chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes. *Acta Technologica Agriculturae*, 1, 6–12. doi: 10.2478/ata-2014-0002
8. Turner, N. C., Wright G. C., Siddique K. H. M. (2001) Adaptation of grain legumes (pulses) to water-limited environments. *Advances in Agronomy*, 71, 193–231.
9. Toker, C., Cagiran, M. I. (1998) Assessment of response to drought stress of chickpea (*Cicer arietinum* L.) lines under rainfed conditions. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 22, 615–621.
10. Silim, S. N., Saxena, M. C. (1993) Adaptation of spring-sown chickpea to the Mediterranean basin. I. Response to moisture supply. *Field Crops Research*, 34, 121–136.
11. Blum, A. (2005) Drought resistance, water-use efficiency, and yield potential—are they compatible, dissonant, or mutually exclusive? *Australian Journal of Agricultural Research*, 56, 1159–1168.
12. Ramirez, P., Kelly, J. D. (1998) Traits related to drought resistance in common bean. *Euphytica*, 99 (2), 127–136. doi.org/10.1023/A:1018353200015
13. Richards, R. A., Rebetzke, G. J., Condon, A. G., Herwaarden, A. F. (2002) Breeding opportunities for increasing the efficiency of water use and crop yield in temperate cereals. *Crop Science*, 42 (1), 111–121. doi:10.2135/cropsci2002.1110
14. Yücel, D., Mart, D. (2014) Drought tolerance in chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, Sp. Is. 1, 1299 – 1303.
15. Ribaut, J.-M., Poland, D. (1999) Molecular approaches for the genetic improvement of cereals for stable production in water-limited environments. A Strategic Planning Workshop held at CIMMYT, 180.
16. Rosielle, A. A., Hamblin, J. (1981) Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environments. *Crop Science*, 21 (6), 943 – 946. doi:10.2135/cropsci1981.0011183X002100060033x
17. Fisher, R. A., Maurer, R. (1978) Drought resistance in spring wheat cultivars. 1. Grain yield responses. *Australian Journal of Agricultural Research*, 29 (5), 897 – 912. doi.org/10.1071/AR9780897
18. Bouslama, M., Schapaugh, W. T. (1984) Stress tolerance in soybean. Part 1: evaluation of three screening techniques for heat and drought tolerance. *Crop Science*, 24, 933–937. doi:10.2135/cropsci1984.0011183X002400050026x

19. Gavuzzi, P., Rizza, F., Palumbo, M., Campanile, R. G., Ricciardi, G. L., Borgh, B. (1997) Evaluation of field and laboratory predictors of drought and heat tolerance in winter cereals. Canadian journals of plant science, 77, 523 – 531.

20. Kobyzewa, L. N., Besuhla, O. M., Sylenko C. I., Kolotylov V. V., Sokol T. V., Dokukina K. I., Vasylenko A. O., Besuhly, I. M., Vus N. O. (2016) Metodichni rekomendacii z vyvchennya henetychnych resursiv zernobobovyh kultur [Methodic recommendation of genetic recourses of legume cultures research]. Kharkiv, Ukraine, 84.

СЕЛЕКЦИОННАЯ ЦЕННОСТЬ ОБРАЗЦОВ НУТА ПО ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Н. А. Вус, Л. Н. Кобызева, О. Н. Безуглая

Аннотация. Нут – засухоустойчивая зернобобовая культура, но потери урожая вследствие засухи могут составлять от 30 до 100 %. Оценка образцов на стойкость к этому фактору очень важна для дальнейшей селекции. С целью изучения разнообразия коллекционных образцов по реакции на засуху нами был применен индексный подход, который широко применяется иностранными учеными. При помощи семи наиболее распространенных из них: индекс восприимчивости к засухе, индекс толерантности, средняя урожайность, индекс стабильности урожая, индекс урожайности, индекс толерантности к стрессу и среднее геометрическое урожайности была проведена оценка образцов нута из коллекции НЦГРРУ для установления селекционной ценности этих образцов по устойчивости к засухе. Нами было установлено, что образцы типа *desi* имеют более высокий уровень засухоустойчивости, по сравнению с образцами типа *kabuli*. Было выделено 20 источников засухоустойчивости нута в условиях восточной части Лесостепи Украины: по десять двух морфотипов. Эти образцы могут быть привлечены в селекционные программы по созданию высокоадаптированных сортов нута. По результатам дальнейших исследований модельной популяции нута в 2008 – 2015 гг. были выделены эталоны засухоустойчивости: типа *kabuli* – сорт Дніпровський високорослий (Украина); *desi* – Краснокутський 123 (Россия).

Ключевые слова: нут, засухоустойчивость, восточная Лесостепь Украины, индекс толерантности, индекс восприимчивости, индекс засухоустойчивости, эталон засухоустойчивости

BREEDING VALUE OF CHICKPEA ACCESSIONS IN TERMS OF DROUGHT TOLERANCE IN THE CONDITIONS OF THE EASTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE**N. O. Vus, L. N. Kobyzeva, O. M. Besuhla**

Abstract. Chickpea is a drought-tolerant grain legume, but drought-induced loss of yield can range from 30 to 100%. Evaluation of accessions for tolerance to this factor is of great importance for further breeding. To study the diversity of collection accessions for response to drought, we applied an index approach that is widely used by foreign scientists. Using seven the most common ones: drought susceptibility index, tolerance index, mean productivity, yield stability index, yield index, stress-tolerance index and the geometric mean of productivity, we evaluated 89 accessions from the basic chickpea collection of the National Center for Plant Genetic Resources of Ukraine (NCPGRU). We determined the breeding value of these accessions in terms of drought tolerance. To confirm the data obtained, in subsequent years (2008-2015), a model population of chickpea accessions, which represented accessions with highly-expressed important breeding and economic characteristics, was evaluated. Evaluation of the collection chickpea accessions for the seven indices of drought tolerance found that desi accessions had higher drought tolerance than kabuli accessions. We identified 20 sources of drought tolerance for the Eastern Forest-Steppe Ukraine: ten of each morphotype. These accessions can be involved in breeding programs for on creating competitive chickpea varieties, which will be adapted to the conditions of the Eastern Forest-Steppe of Ukraine. The references of drought tolerance were selected: for kabuli type – variety ‘Dniprovskiyi Vysokoroslyi’ (Ukraine); for desi - ‘Krasnokutskiy 123’ (Russia).

Key words: chickpea, drought tolerance, Eastern Forest-Steppe of Ukraine, tolerance index, susceptibility index, drought tolerance index, drought tolerance reference

УДК 632.7

ВИДОВИЙ СКЛАД ЕНТОМОКОМПЛЕКСУ АГРОЦЕНОЗУ ЛЮПИНУ**Є. М. ШАКО**, аспірант* кафедри ентомології ім. проф. М. П. Дядечко,**В. П. ФЕДОРЕНКО**, доктор біологічних наук, професор*Національний університет біоресурсів і природокористування України**E-mail: schako15101992@gmail.com*

Анотація. У статті представлені результати дворічних досліджень 2015 – 2016 рр. з уточнення видового складу, сезонної динаміки чисельності домінуючих видів ентомокомплексу агроценозу люпину. Дослідження проводились в умовах ННЦ «Інституту землеробства НААН» та на «Дослідному полі» фітопатологічної ділянки ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Встановлено, що ентомокомплекс люпинового поля представлений 40 видами комах, які у систематичному відношенні належать до 15 родин із шести рядів. У даному ентомокомплексі 45 % становлять фітофаги, що можуть завдавати шкоди люпинам. Домінуючими фітофагами були бульбочкові довгоносики роду *Sitona* Germ., їх частка становила 59,3 %, тихіус п'ятикрапковий (*Tychius quinquepunctatus* L.) – 9,6 %, личинки пластинчастовусих (Scarabaeidae) та коваликів (Elateridae) – 5,7 %, росткові мухи (Muscidae) – 4,6 %. Уточнено деякі особливості розвитку домінуючих шкідників, що необхідно для планування інтегрованої системи захисту люпину від шкідників.

Ключові слова: люпин, ентомокомплекс, трофічна структура, фітофаги, ентомофаги

Однією із проблем аграрного комплексу України залишається збільшення виробництва рослинного білка для повного забезпечення збалансованої кормової бази тваринництва, зі збереженням родючості ґрунтів. Важливе значення для вирішення цієї проблеми належить зернобобовим культурам, вагоме місце серед яких на Поліссі та у Лісостепу належить кормовому люпину. Його вирощують на зерно, зелений корм, силос і як сидерат. У багатьох країнах світу люпин має також харчове, фармацевтичне та косметичне застосування.

* Науковий керівник – Федоренко Віталій Петрович – доктор біологічних наук, професор.
№ 4 (68), 2017

Шако Є. М., Федоренко В. П.

Зерно кормового люпину містить 34-42 % білка і вважається досить добрим компонентом для виготовлення повноцінних комбікормів, збалансованих за протеїном і амінокислотами, а за біологічною цінністю наближається до найціннішого білка сої.

Крім того люпин належить до найбільш азотфіксуючих культур, здатний засвоювати важкі сполуки фосфору, калію та кальцію, покращуючи фізико-механічні властивості ґрунту [1, 2].

Однак в сучасних агробіоценозах України спостерігаються зміни в результаті глобального потепління, порушення сівозмін, мінімізації обробітку ґрунту та пестицидного навантаження – створюються сприятливі умови для розмноження та поширення шкідників, тому дуже важливим є уточнення видового складу комах в агробіоценозах люпину.

Серед шкідників люпину в умовах Правобережного Лісостепу України у фази проростання, сходи, утворення першого пальчастого листка – найвідчутніше шкодять імаго бульбочкових довгоносиків роду *Sitona* Germ., Шкідливість їх полягає у тому, що жуки об'їдають листкові пластинки залишаючи тільки жилки. Також нами було відмічено пошкодження личинками пластинчастовусих (Scarabaeidae), коваликів (Elateridae), росткових мух (Muscidae).

У фазу галуження найбільше шкодили личинки бульбочкових довгоносиків. Проникаючи в середину бульбочок, вони повністю виїдали їх вміст, в результаті чого порушувалась азотфіксація та запас азоту у ґрунті. Окрім прямої шкоди, пошкодження, спричинені личинками довгоносиків, пластинчастовусих та коваликів, сприяють зараженню рослин бактеріальними та грибними хворобами.

У період бутонізації та цвітіння спостерігали заселення люпину тихіусом п'ятикрапковим (*Tychius quinquepestans* L.), ягідним клопом (*Dolicoris baccarum* L.), люцерновою (*Aphis craccivora* Koch.) та бобовою (*Acyrtosiphon pisum* L.).

Шако Є. М., Федоренко В. П.

Нарр.) попелицями, бобовою (акацієвою) вогнівкою (*Etiella zinckenella* Tr.) та ін..

Отже, для одержання високих і сталих врожаїв, надзвичайно важливим є уточнення видового складу фітофагів та їх біології, для пошуку ефективних заходів контролю щодо зменшення щільності популяцій даних шкідників у агробіоценозі люпину до економічного порогу шкідливості.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Визначенням видового складу комах в агроценозі люпину в Україні протягом останні десятиліть приділялось мало уваги. Це зумовлено тим, що до вирощування культури невинуватено втратили інтерес, через сприйнятливості до грибних захворювань, ти низькою конкурентоспроможністю до сегетальної рослинності.

За літературними джерелами в окремі роки значної шкоди посівам люпину завдають ґрунтові шкідники, зокрема: личинки коваликів, чорнотілок та пластинчастовусих, росткові мухи, щорічно трапляються заселеність бульбочковими довгоносиками, гороховою та люцерновою попелицями, трипсами [3-8].

У роки зі сприятливими для розвитку погодними умовами бульбочкові довгоносики можуть знизити врожай зеленої маси і зерна гороху на 50-80 %. Слід брати до уваги і їх личинки, які за високої чисельності, пошкоджуючи бульбочки на корінцях гороху, зменшують урожай зерна на 10%, порушують азотфіксацію і запас азоту зменшується на 9 -11 %. [6].

У результаті пошкоджень личинками бульбочкових довгоносиків та росткової мухи рослини люпину затримують ріст і утворення листків, втрати врожаю при цьому можуть складати від 3 до 10 ц/га [7].

Найбільш вагомий внесок у вивчення фауни бульбочкових довгоносиків зробив О. Й. Петруха. У своїй монографії він детально описав систематику та біологію цієї групи комах, виділивши 46 видів, 18 з яких на його думку особливо небезпечні для бобових рослин.

Шако Є. М., Федоренко В. П.

У зоні Північного Лісостепу України видовим складом бульбочкових довгоносиків на різних зернобобових культурах займались В. П. Федоренко та О. П. Литвин. За їх даними було виділено 14 видів бульбочкових довгоносиків роду *Sitona* Germ. Вони відмічали пошкодження даними фітофагами рослин люпину, як жуками так і личинками [9].

Однорічному люпину у фазі сім'ядоль і першої пари справжніх листків великої шкоди іноді наносять росткові мухи. Личинки що відродились пошкоджують сходи, вгризаються в молоді стебла, прогризаючи в них вертикальні ходи. Пошкоджені рослини в'януть та засихають, що негативно впливає на подальшу врожайність. У сприятливій для розмноження люпинової росткової мухи роки, особливо коли запізнюються із сівбою і поява сходів збігається з відродженням личинок, втрати врожаю можуть сягати до 3 ц/га, в окремі роки знищується до 60-80% рослин [2, 6].

Аналіз літературних даних показує, що видовий склад ентомокомплексу люпину в Україні в сучасних умовах потепління клімату – є недостатньо вивченим. Він представлений лише домінуючими видами фітофагів, які трапляються щорічно на посівах і можуть завдавати шкоди врожаю. Тому дослідження видового складу ентомокомплексу агробіоценозу люпину в сучасних умовах є актуальним.

Мета дослідження – уточнення видового складу шкідників, особливостей їх біології за сучасних умов потепління клімату, для оптимізації захисних заходів, задля зниження щільності популяцій фітофагів до економічно невідчутного рівня.

Відповідно до поставленої мети виконували такі завдання: вивчити видовий склад ентомокомплексу люпинового поля та їх трофічну спеціалізацію в ньому; визначити чисельність та склад домінуючих фітофагів за період вегетації; уточнити деякі особливості біології основних шкідників в люпиновому агробіоценозі.

Шако Є. М., Федоренко В. П.

Таксономічну приналежність ентомологічних зборів визначали за допомогою визначальних довідників.

Матеріали та методи досліджень. Обліки та збори комах здійснювали у 2015 – 2016 рр. на дослідних полях в умовах ННЦ «Інституту землеробства НААН» та «Дослідному полі» фітопатологічної ділянки ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція».

Для моніторингу шкідників використовували загальноприйняті методи: косіння ентомологічним сачком, візуальний огляд рослин, відбір рослинних проб, накладання рамок (0,5 × 0,5 м), ручний збір ентомофагів. Кожну відібрану пробу комах заморювали етиловим ефіром, розкладали на бавовняні матрацики для подальшого визначення. Об'єктом дослідження були основні фітофаги люпинового агроценозу.

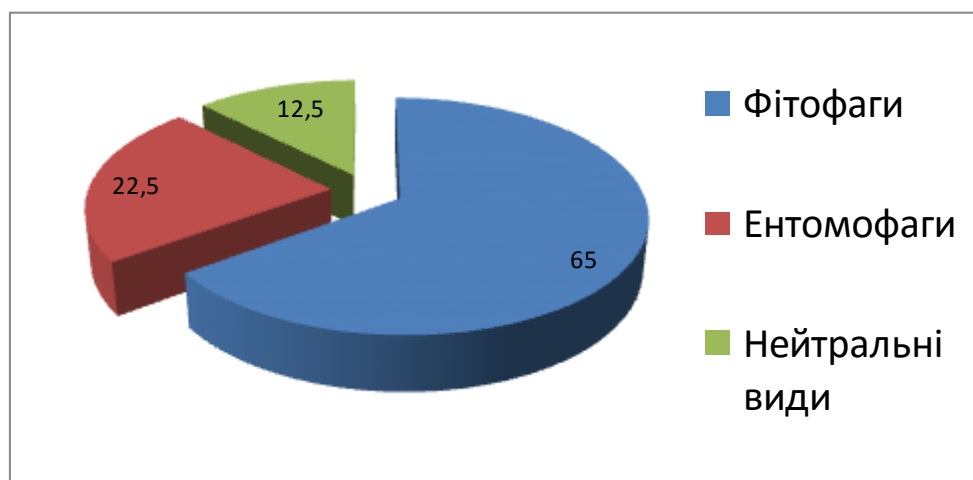
Результати досліджень та їх обговорення. За роки дослідження ентомокомплексу, на люпині виявлено 40 видів комах, які належать до 15 родин із шести рядів. Аналіз трофічної структури ентомофауни показав, що частка фітофагів складає 65 %, ентомофагів – 22,5 % і нейтральних видів – 12,5 % (див. рис.).

За результатами досліджень була виявлена пряма залежність між розвитком фітофагів та фазами розвитку рослин. Це дало змогу виділити найбільш вразливі фази розвитку цієї сільськогосподарської культури, в період закладання елементів її продуктивності, пошкодження фітофагами у ці фази може значно знизити врожай.

Серед фітофагів 45 % видів перевищують або знаходяться на рівні ЕПШ та можуть завдавати суттєвих втрат врожаю. Зокрема, у фазу сходів та утворення першого пальчастого листка домінуючими були довгоносики роду *Sitona* Germ., середня чисельність імаго яких була найбільшою і складала 14,5 екз./м² або 39,3 % від загальної кількості шкідників, що шкодять у дану фазу, личинки паросткових мух – 9,2 екз./м² або 24,9 %, личинки

Шако Є. М., Федоренко В. П.

пластинчастовусих – відповідно 5 екз./м² або 13,6 %. Чисельність інших



шкідників була меншою або на рівні ЕПШ.

Рис. Структура ентомокомплексу агробіоценозу люпину (*Lupinus L.*), %

Щодо видового складу бульбочкових довгоносиків, то найчисельнішим представником виявився великий люпиновий довгоносик (*Charagmus gressorius* Fabr.) – максимальна чисельність якого у першій декаді травня співпала з найбільш вразливою фазою розвитку люпину, а саме сходи, утворення першого пальчастого листка, і становила – 16,2 екз./м², середня чисельність протягом вегетації становила – 12,4 екз./м² (див. табл.).

Щільність популяцій та співвідношення видів бульбочкових довгоносиків роду *Sitona* Germ., на ділянках ННЦ «Інституту землеробства НААН» смт. Чабани, та ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція» с. Пшеничне (2016 р.)

Вид	сmt. Чабани		с. Пшеничне	
	щільність популяції, екз./м ²	співвідношення видів, %	щільність популяції, екз./м ²	співвідношення видів, %
Великий люпиновий довгоносик (<i>Charagmus gressorius</i> Fabr.)	16,2	72	0	0
Смугастий бульбочковий довгоносик (<i>Sitona lineatus</i> L.)	6,3	28	10,1	74,3
Щетинистий бульбочковий довгоносик (<i>Sitona</i>	0	0	3,5	25,7

Шако Є. М., Федоренко В. П.

<i>macularius=crinitus</i> Mar.)				
Всього	22,5	100	13,6	100

Вихід із зимівлі бульбочкових довгоносиків у 2016 році розпочався в кінці першої та у другій декадах квітня за середньодобової температури 5-10 °С, сума ефективних температур при цьому складала 40-50 °С, проте, вже на початку третьої декади відбулось суттєве зниження середньодобової температури повітря до 3-7 °С, а також випадання опадів, що спричинило затримку відродження. У кінці третьої декади квітня – на початку першої декади травня відбулось суттєве підвищення середньодобової температури повітря до 12-13 °С, що спричинило масовий вихід жуків із місць зимівлі та їх заселення молодих рослин однорічного люпину, які знаходились у критичній фазі сходи – утворення першого пальчастого листка. СЕТ між тим становила 90 °С.

Відсутність великого люпинового довгоносика на полях Агростанції можна пояснити тим, що культура люпину там довгий час не висівалась, а цей вид довгоносика є олігофагом, що спричинило його міграцію до місць із дикорослими люпинами та постійним вирощуванням люпину в культурі.

У кінці третьої декади травня – на початку першої декади червня за СЕТ 139 ° у фазу галуження люпину почали з'являтися та шкодити перші личинки бульбочкових довгоносиків. Випадання рясних дощів у кінці третьої декади травня зумовили розм'якшення ґрунту та позитивно вплинули на личинок, яким було легше діставатись до кореневої системи люпину. Вони вгризались у бульбочки на коренях та виїдали їх уміст, а також робили продовгуваті борозенки на головному та бічних коренях. Середня чисельність личинок у період вегетації складала 58,6 екз./м², в результаті коренева система люпину була пошкоджена за трьохбальною шкалою О. Й. Петрухи [5]. На стрижневому та бокових коренях личинками виїдені невеликі ямки, продовгуваті та спіральні борозенки, проточені ходи всередині стрижневого кореня. Слід відмітити, що рослини тим часом перестали виконувати роль азотфіксатора, а на кореневій

Шако Є. М., Федоренко В. П.

системі в результаті пошкоджень почали розвиватись бактеріальні та грибкові захворювання.

В період бутонізації та цвітіння спостерігали заселення посівів люпину окремими колоніями бобової та люцернової попелиці, СЕТ для яких складала відповідно 196 °С та 262 °С. Наймасовішим шкідником у дану фазу був тихіус п'ятикрапковий – 36 екз./м². Також відмічали заселення личинками совки-гамми – 1,6 екз./м².

У фазу формування бобів відбулось заселення ягідним клопом – 6 екз./м², а також поодинокими екземплярами акацієвої вогнівки – 0,4 екз./м², СЕТ між тим складала 196 °С.

Серед ентомофагів були відмічені представники таких родин: Coccinelidae (сонечка 7- та 13-крапкові), Carabidae (жужелиця волосиста), Cicindelidae (польовий скакун), Staphylinidae та ін.

Висновки

1. Ентомокомплекс агроценозу люпину представлений 40 видами комах, які належать до 15 родин із шести рядів. Трофічна структура ентомофауни показала, що частка фітофагів складає 65 %, ентомофагів – 22,5 %. Серед фітофагів 4 5% можуть завдавати суттєвих втрат врожаю.

2. У фазу сходів та утворення першого пальчастого листка домінуючими були довгоносики роду *Sitona* Germ., середня чисельність імаго яких була найбільшою і складала 14,5 екз./м². Найчисельнішим видом виявився великий люпиновий довгоносик (*Charagmus gressorius* Fabr.), максимальна чисельність якого у першій декаді травня співпала з найбільш вразливою фазою розвитку люпину, а саме сходів, утворення першого пальчастого листка, і становила – 16,2 екз./м².

3. В період бутонізації та цвітіння домінуючим шкідником був тихіус п'ятикрапковий – 36 екз./м², у фазу формування бобів – ягідний клоп – 6 екз./м².

4. Серед ентомофагів за період вегетації були присутні представники наступних родин: Coccilinidae, Carabidae, Staphylinidae, Sphecidae, Histeridae та ін.

Список літератури

1. Бардаков, А. Г. Адаптивна селекція кормового люпину в зоні Полісся України / А. Г. Бардаков, В. А. Бардаков, Н. П. Жидок // Корми і кормовиробництво. – 2010. – № 66. – С. 25–30.
2. Бачевський С. О. Кормовий люпин / С. О. Бачевський, І. Л. Іщук – Л.: «Каменяр», 1977. – 64 ст.
3. Довідник із захисту рослин / Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін.; За ред. М.Плісового. — К.: Урожай, 1999. — 744 с.
4. Фокін, А. / Система захисту люпину від шкідників / А. Фокін // Пропозиція. – 2008. – № 12. – С. 80–86.
5. Пимохова Л.И. Инсектицидный эффект против доминантных вредителей в люпиновом посеве / Л.И. Пимохова, Т.Н. Слесарева, Ж.В. Царапнева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2015. - №1(13). – с. 71-74.
6. Пимохова Л.И. Эффективность инсектицидов против основных вредителей люпина / Л.И. Пимохова, Ж.В. Царапнева // Весник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. - №3(55). – с. 30-36.
7. Защита растений: сборник научных трудов / РУП “Институт защиты растений”; гл.ред. Л.И. Трепашко. - Несвиж: Несвиж. укрup. тип., 2012. - Вып. 36. - 312 с.
8. Федоренко В. П. / Бульбочкові довгоносики роду *Sitona* Germ. / В. П. Федоренко, О. П. Литвин. – К: Фенікс, 2013. – 148 с.

References

1. Bardakov, A. G., Bardakov, V.A., Zhidok, N. P. (2010). Adaptivna selektsiya kormovoho lyupynu v zoni Polissya Ukrayiny [Forage lupine adaptive selection in Polissya zone of Ukraine]. Forages and fodder production. - No. 66. - С. 25-30.
2. Bachevskyj, S.O., Ishhuk, I. L. (1977). Kormovyj lyupyn [Feed lupine]. Lviv: Kamenyar, 64.
3. Lisovy M. P. ed. (1999). Dovidnyk iz zakhystu rosllyn [Plant protection guide] - K.: Harvest. - 744.
4. Fokin, A. (2008). Systema zakhystu lyupynu vid shkidnykiv [The lupine pests' protection system]. Proposal. - No. 12. - 80-86.
5. Pimohova, L.I., Slesareva, T.N., Tsarapneva, Zh.V. (2015). Ynsektytydnyy éffekt protyv domynantnykh vredyteley v lyupynovom poseve [Insecticidal effect against dominant pests in lupine sowings]. Grain legume and cereal crops. - No. 1 (13). - 71-74.

6. Pimohova L.I., Tsarapneva, Zh.V. (2016). Éffektyvnost' ynspektytsydov protyv osnovnykh vredenyeley lyupyna [Insecticides efficiency against major lupine pests]. Bryansk State Agricultural Academy Vestnyk. - No. 3 (55). -30-36.
7. Zashchyta rastenyy: sbornyk nauchnykh trudov(2012). [Plant protection: scientific works collection]. RUE "Plant Protection Institute" Nevvizh: Nesvizh's enlarged printing house. - № 36. - 312.
8. Fedorenko, V.P., Lytvyn, O.P. (2013). Bul'bochkovi dovgonosyky rodu *Sitona* Germ. [Sitona weevils from *Sitona* Germ.]. Kyiv: Feniks. 148.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ЭНТОМОКОМПЛЕКСА АГРОЦЕНОЗА ЛЮПИНА

Е. М. Шако, В.П. Федоренко

Аннотация. В статье изложены результаты двухлетних исследований 2015 – 2016 гг. по уточнению видового состава, сезонной динамики численности доминантных видов энтомокомплекса агроценоза люпина. Испытания проводились в условиях НИЦ «Института земледелия НААН» и на фитопатологическом участке ПП НУБиП Украины «Агрономическая исследовательская станция». Установлено, что энтомокомплекс люпинового поля представлен 40 видами насекомых, которые в систематическом отношении принадлежат к 15 семействам из шести рядов. В данном энтомокомплексе 45 % состоит из фитофагов, которые могут наносить вред растениям люпина. Доминантными фитофагами были клубеньковые долгоносики рода *Sitona* Germ., их доля составляла 59,3 %, тихиус пятиточечный (*Tychius quinquepunctatus* L.) – 9,6 %, личинки пластинчатоусых (*Scarabaeidae*) и щелкунов (*Elateridae*) – 5,7 %, ростковой мухи (*Muscidae*) – 4,6 %. Уточнены некоторые особенности развития доминирующих вредителей, что необходимо для планирования интегрированной системы защиты люпина от вредителей.

Ключевые слова: люпин, энтомокомплекс, трофическая структура, фитофаги, ентомофаги, агроценоз

SPECIES COMPOSITION OF ENTOMOCOMPLEX LUPIN AGROCENOSIS

E.M. Shako, V.P. Fedorenko

Abstract. The article presents the results of two-year studies 2015-2016, on clarifying the species composition, seasonal dynamics of the number of dominant species of the entomocomplex of lupine agroecocenosis. Researching was carried out in the conditions of the SIC "Institute of Farming of the National Academy of Sciences of Ukraine" and on the phytopathological section of the NULES of Ukraine

Шако Є. М., Федоренко В. П.

"Agronomic Research Station". It has been established that entomocomplex of the lupine field is represented by 40 species of insects that systematically belong to 15 families of six rows. 45 % of this entomocomplex are phytophages that can harm lupine plants. Dominant phytophages were the sitona weevils from genus Sitona Germ., Their share was 59.3 %, Tychius quinquepunctatus L. – 9.6 %, larvae of the plaques (Scarabaeidae) and Elateridae (5.7 %), ruff flies (Muscidae) – 4.6 %. Specific features of the development of dominant pests have been specified, which is necessary for integrated pest management system of lupine protecting planning.

Keywords: lupine, entomocomplex, trophic structure, phytophages, entomophages, agrocenosis

**СТВОРЕННЯ СТІЙКИХ ДО ГЕРБІЦИДУ ЄВРО-ЛАЙТНІНГ
ВІДНОВЛЮВАЧІВ ФЕРТИЛЬНОСТІ
КОНДИТЕРСЬКОГО СОНЯШНИКУ ЗА ВИКОРИСТАННЯ ІНОЗЕМНИХ
ГІБРИДІВ**

Л. О. РЯБОВОЛ, доктор сільськогосподарських наук, професор

І. О. РАКУЛ, аспірант* кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології

Уманський національний університет садівництва

E-mail: innakonup20@gmail.com

***Анотація.** Наявність стійкого попиту на кондитерський соняшник вимагає створення якісно нового вихідного матеріалу. Без пилку відновників фертильності неможливо здійснити програму отримання гібридного насіння. До відновників фертильності можна віднести гібриди F_1 , що створено на основі відновлення пилку домінуючими генами $RfRf$, міжвидові гібриди окремих схрещувань із дикими однорічними і багаторічними видами, мутантні форми і готові лінії, які отримують на основі інбридингу з постійним тестуванням на відновлення фертильності та комбінаційну здатність.*

Стійкість соняшнику олійного до гербіцидів виробничої системи Clearfield® досягнуто за застосування традиційних методів селекції рослин. Тобто гібридам соняшнику стійкість до імідозалінонів, забезпечує переданий за гібридизації ген стійкості до гербіциду Євро-Лайтнінг. Це дає виробникам сільськогосподарської продукції ефективний агрономічний інструмент без обмежень на реалізацію отриманої продукції на світовому ринку.

У статті наведено результати досліджень щодо створення відновлювачів фертильності соняшнику кондитерського напрямку використання стійких до гербіциду Євро-Лайтнінг за використання гібридів іноземного походження.

***Ключові слова:** соняшник, гербіцид, система Clearfield®, Євро-Лайтнінг, відновлювач фертильності, гібрид, стійкість.*

Актуальність. Соняшник є економічно найпривабливішою культурою в Україні. Одним із пріоритетних напрямів у селекції соняшнику є створення гібридів, які поєднують високий рівень урожайності, стійкість до збудників

*Науковий керівник – Л. О. Рябовол, доктор сільськогосподарських наук, професор

хвороб, адаптованість до різних агроекологічних умов вирощування та високу якість продукції. Створення таких гібридів можливе лише за умови залучення до селекційного процесу різноманітного вихідного матеріалу з високими донорськими властивостями. Створення гібридів, придатних до вирощування за сучасними енергозберігаючими технологіями зі стійкістю до гербіцидів, в останні роки набуло швидкого розвитку у світі. Отже, створення зразків соняшнику, стійких до гербіциду Євро-Лайтнінг, є важливим питанням селекції.

Нині цю проблему вирішує виробнича система Clearfield®, за якої використовуються гібриди соняшнику олійного, резистентні до гербіцидів групи імідозалінонів [2].

Аналіз основних досліджень і публікацій. Пошук ефективних генів відновлення фертильності проводився паралельно з відкриттям цитоплазматичної чоловічої стерильності. Нині дослідники виявили Rf-гени для 24 різних джерел ЦЧС (або 29, якщо MUT 7–MUT 12 враховувати як окремі мутації), які було ідентифіковано С. Jan (1997) [8].

Найбільший обсяг досліджень проводився з пошуку генів-відновників фертильності для РЕТ1, оскільки дане джерело ЦЧС широко використовується в селекції гібридного соняшнику.

Під час вивчення відновлення фертильності в ЦЧС-джерелі МАХ, І. Kural і J. Miller (1992) визначили один домінантний ген, використовуючи один генотип (лінія RHA–274) і два комплементарних гена за використання другого. Згідно С. Jan (1997) один домінантний ген контролює відновлення фертильності в ЦЧС-джерелі МАХ2 [8, 9].

За стійкість рослин соняшнику до гербіциду Євро-Лайтнінг відповідає один напівдомінантний ген Imr. Щоб забезпечити стійкість до гербіциду у виробництві товарного соняшнику, ген має бути у гомозиготному стані. Допускається зміна забарвлення листків (ефект yellow flash) і часткова зупинка росту. Найчастіше це спостерігається у стресових умовах (високі температури,

дефіцит вологи в ґрунті тощо). Ці зміни поступово зникають протягом 14 діб [8,10].

Мета досліджень – створення відновлювачів фертильності соняшнику кондитерського напрямку використання резистентного до гербіцидів групи імідозалінонів за використання гібридів іноземного походження.

Матеріали та методика досліджень. У своїх дослідженнях в якості донорів генів стійкості використовували гібриди із Турції (9514) та США (4367, 4667, 9607), які є резистентними до гербіциду Євро-Лайтнінг.

На ділянках гібридизації проводили схрещування сортів кондитерського соняшнику Лакомка, Запорізький кондитерський, Венгерський, Харківський кондитерський із гібридами іноземного походження.

Перше покоління гібридів самозапилювали, а друге – аналізували. Відібранні за резистентністю до дії гербіциду рослини ізолювали для запобігання неконтрольованого перехресного запилення. Для спрощення ідентифікації стійких форм використовували матеріали з маркерною ознакою «галуження стебла».

Дослідження проводили на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського національного університету садівництва впродовж 2014–2016 рр.

Насіння висівали дворядковими ділянками площею 4,9 м², у трьохразовій повторності.

Сівбу проводили вручну квадратно-гніздовим способом (70 × 70 см) по 30 насінин у гніздо. Це було зроблено для збільшення об'єму вибірки, для пошуку стійких форм.

Ділянки просторово-ізолюваного розмноження обробляли гербіцидом Євро-Лайтнінг у фазі 2-4 листків дозою 1,2 л/га. Гербіцид наносили на листову поверхню рослини в точку росту.

Результати досліджень та їх обговорення. У процесі досліджень встановлено, що у другому поколінні всі рослини були стійкими до гербіциду

Євро-Лайтнінг (Табл. 1). Це свідчить про стійкість до гербіцидубатьківських форм гібридів, що значно спростило відбір необхідних форм.

Під час цвітіння проводили облік рослин за класами: фертильні, нерозгалужене стебло; стерильні, нерозгалужене стебло; фертильні, розгалужене стебло; стерильні, розгалужене стебло.

1. Розщеплення другого покоління гібридів, 2014–2016 рр.

Селекційні матеріали	Кількість рослин, шт			
	не розгалужене стебло		розгалужене стебло	
	фертильних	стерильних	фертильних	стерильних
9514(Турція)	56	18	17	9
9607 (США)	54	18	18	10
4667 (США)	58	16	17	9
4367 (США)	53	17	19	11
Всього	221	69	71	39

*Примітка: кожного зразка висівали по 100 насінин.

Аналізуючи результати, спостерігаємо розщеплення у співвідношенні 9 : 3 : 3 : 1.

Особливістю гібридів соняшнику є використання материнської форми ыз ЦЧС без галуження стебла та батьківської форми відновлювача фертильності із домінантними алелями Rf та ознакою галуження стебла (рецесивний алель b):

$$S\ rfrfBB \times N\ RfRfbb \rightarrow S\ RfrfBb.$$

Ознака "галуження стебла" детермінується рецесивним алелем b в гомозиготному стані. Відповідно ознака "стебло без галуження" (однокошикова рослина) контролюється домінантним алелем B . Гетерозиготна рослина з геном Bb матиме стебло без розгалуження. Рослини із галуженням стебла використовуються як батьківські форми для запилення стерильних форм на ділянках гібридизації [4].

Самозапилення рослин гібрида з ідіотипом *SRfrfBb* дає можливість уже після першого самозапилення виділити необхідні фертильні рослини з галуженням стебла (*SRfRfbb*) з частотою 1 / 16. А сім частин із шістнадцяти несуть гени, які після самозапилення можуть сформувати бажані генотипи за двома ознаками. Таким чином, частка відновлювачів фертильності із ознакою галуження стебла є досить високою.

Фертильні рослини з розгалуженим стеблом за всіма показниками відповідають критеріям батьківських форм гібридів – відновлювачам фертильності. Вони мають галужене стебло, є фертильними і, враховуючи, що у другому поколінні гібридів S-плазма, мають ген відновлення фертильності (*Rf*). У цих форм ген *Rf* може бути в гомозиготному стані. У цьому разі в наступних поколіннях не буде відбуватися розчеплення на фертильні і стерильні рослини. Якщо ж ген *Rf* у гетерозиготному стані, то буде спостерігатися вищеплення стерильних рослин. Для виділення гомозигот за *Rf*-алелем проводили самозапилення, відбираючи рослини, які не формували стерильні форми.

Отримані рослини обробляли гербіцидом Євро-Лайтнінг у нормі 1,2 л/га.

Стійкі до гербіциду Євро-Лайтнінг лінії відновлювачів фертильності, наведено в таблиці 2. Зразки різнилися за врожайністю, висотою рослин, кількістю бокових гілок та діаметром центрального кошика.

Зразки K452/15, K453/15 та K435/15 між собою істотно не відрізнялися. Висота рослин коливалася в межах 170-178 см, діаметр кошика 13,5-14,2 см, кількість бокових гілок 10,3-14,4 штук, маса 1000 насінин становила 42,1-46,6 г. Урожайність створених матеріалів коливалася від 0,91 т/га до 0,95 т/га.

2. Характеристика створених відновлювачів фертильності, стійких до гербіциду Євро-Лайтнінг

Селекційні матеріали	Урожайність, т/га	Висота рослин, см	Кількість бокових гілок, шт.	Діаметр центра льного кошика, см	Маса 1000 насінин, г
K404/15	0,81	160 ± 4	18,5 ± 4,3	12,3 ± 4,1	40,2 ± 4,1
K452/15	0,91	170 ± 5	10,3 ± 3,1	13,5 ± 3,2	42,1 ± 3,3
K453/15	0,93	175 ± 6	13,2 ± 4,0	14,6 ± 3,4	44,5 ± 5,0
K435/15	0,95	178 ± 6	14,4 ± 3,2	14,2 ± 3,1	46,6 ± 6,3
НІР ₀₅	0,05	8,0	3,0	11,1	2,1

Істотно нижчі показники мавзразок K404/15. Висота рослин становила 160 см, діаметр кошика 12,3 см, кількість бокових гілок 18,5 штук. Досить низькою була маса 1000 насінин – 40,2 г та урожайність – 0,81 т/га.

У процесі досліджень також з'ясовано, що батьківські форми іноземних гібридів соняшнику кондитерського напрямку використання стійких до гербіциду Євро-Лайтнінг є резистентними до препарату.

Висновки перспективи подальших досліджень. За використання гібридів зарубіжної селекції створено лінії відновлювачів фертильності соняшнику кондитерського напрямку використання (K404/15, K452/15, K453/15, K435/15), які резистентні до гербіцидів групи імідазолінонів. Створені зразки мали урожайність на рівні 0,9 т/га.

Використання ознаки галуження стебла є ефективним маркером для ідентифікації фертильних матеріалів соняшнику.

Список літератури

1. Бугайов, В. Д. Спеціальна селекція польових культур: Навчальний посібник / Бугайов, В. Д., Васильківський С. П., Власенко В. А та ін. – Біла Церква, 2010. 368 с.

2. Селекция линий – восстановителей фертильности у подсолнечника. Селекция и семеноводство масличных культур. Краснодар. 1980. С. 47–51.
3. Jan, C. C. In search of cytoplasmic male sterility and fertility restoration genes in wild *Helianthus* species. In: Proc. Sunflower Res. Workshop, NSA, January 8–9, Fargo, ND. 1990. Pp. 3–5.
4. Kaya, Y. Evaluation of broomrape resistance in sunflower hybrids / Kaya, Y., Evci, G., Peckan, V., Gucer, T. and Yilmaz, M. I. *Helia* 32(51): 2009. Pp. 161–169.
5. Jan, C. C. Fertility restoration and utilization of a male-sterile *H. rigidus* cytoplasm / Jan, C. C., Zhang, T. X., Miller, J. F. and Fick, G. N. In: Proc. 16th Sunflower Res. Workshop, NSA, Jan. 13–14, Fargo, ND. 1994. Pp. 70–71.
6. Doddamani, I. K. Relationship of autogamy and self-fertility with seed and yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.) / Doddamani, I. K., Patil, S. A., Ravikumar, R. L. *Helia* 20(26): 1997. Pp. 95–102.
7. Feng, J. Identification of a new CMS cytoplasm and localization of its fertility restoration gene in sunflower / Feng, J., Jan, C. C. In: Proc. 17th Intl. Sunflower Conf. Vol. 2: 2008. Pp. 583–587.
8. Jan, C. C. Identification, study and utilization in breeding programs of new CMS sources / Jan, C. C. Report FAO Working Group 1995–1996, Giessen, Germany, March 20–23, 1997. Pp. 8–12.
9. Kural, A. The inheritance of male fertility restoration of the PET2, GIG1 and MAXY sunflower cytoplasmic male sterile sources / Kural, A., Miller, J. F. In: Proc. 13th Int. Sunflower Conf. Pisa, Italy. September 7–11. Int. Sunflower Assoc., Paris, France. Vol. 2: 1992. Pp. 1107–1112.
10. Serieys, H. Report on the past activities of the FAO Working group, "Identification, study and utilization in breeding programs of new CMS sources", for the period 1991–1993 / Serieys, H. *Helia* 17(21): 1994. Pp. 93–102.

References

1. . Bugayov, V. D. Special selection of field crops: Textbook / Bugayev, V.D., Vasyukivsky S.P., Vlasenko V. A., and others. – Belaya Tserkov, 2010. 368 p.
2. Selection of lines – reducing fertilizers from sunflower. Selection and seed production of oilseeds. Krasnodar. 1980. pp. 47–51.
3. Jan, C. C. In search of cytoplasmic male sterility and fertility restoration genes in wild *Helianthus* species. In: Proc. Sunflower Res. Workshop, NSA, January 8–9, Fargo, ND. 1990. Pp. 3–5.
4. Kaya, Y. Evaluation of broomrape resistance in sunflower hybrids / Kaya, Y., Evci, G., Peckan, V., Gucer, T. and Yilmaz, M. I. *Helia* 32(51): 2009. Pp. 161–169.
5. Jan, C. C. Fertility restoration and utilization of a male-sterile *H. rigidus* cytoplasm / Jan, C. C., Zhang, T. X., Miller, J. F. and Fick, G. N. In: Proc. 16th Sunflower Res. Workshop, NSA, Jan. 13–14, Fargo, ND. 1994. Pp. 70–71.

6. Doddamani, I. K. Relationship of autogamy and self-fertility with seed and yield components in sunflower (*Helianthus annuus* L.) / Doddamani, I. K., Patil, S. A., Ravikumar, R. L. *Helia* 20(26): 1997. Pp. 95–102.
7. Feng, J. Identification of a new CMS cytoplasm and localization of its fertility restoration gene in sunflower / Feng, J., Jan, C. C. In: Proc. 17th Intl. Sunflower Conf. Vol. 2: 2008. Pp. 583–587.
8. Jan, C. C. Identification, study and utilization in breeding programs of new CMS sources / Jan, C. C. Report FAO Working Group 1995–1996, Giessen, Germany, March 20–23, 1997. Pp. 8–12.
9. Kural, A. The inheritance of male fertility restoration of the PET2, GIG1 and MAXY sunflower cytoplasmic male sterile sources / Kural, A., Miller, J. F. In: Proc. 13th Int. Sunflower Conf. Pisa. Italy. September 7–11. Int. Sunflower Assoc., Paris, France. Vol. 2: 1992. Pp. 1107–1112.
10. Serieys, H. Report on the past activities of the FAO Working group; "Identification, study and utilization in breeding programs of new CMS sources", for the period 1991–1993 / Serieys, H. *Helia* 17(21): 1994. Pp. 93–102.

СОЗДАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ К ГЕРБИЦИДАМ ЕВРО-ЛАЙТНИНГ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ ФЕРТИЛЬНОСТИ КОНДИТЕРСКОГО ПОДСОЛНЕЧНИКА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИНОСТРАННЫХ ГИБРИДОВ

Л. О. Рябовол, И. А. Ракул

***Аннотация.** Наличие устойчивого спроса на кондитерский подсолнечник требует создания качественно нового исходного материала. Без пыльцы восстановителей фертильности невозможно осуществить программу получения гибридных семян. К восстановителям фертильности можно отнести гибриды F₁, созданные на основе восстановления пыльцы доминантными генами RfRf, межвидовые гибриды отдельных скрещиваний с дикими однолетними и многолетними видами, мутантные формы и готовые линии, которые получают на основе инбридинга с постоянным тестированием на восстановление фертильности и комбинационную способность.*

Устойчивость подсолнечника масличного к гербицидам производственной системы Clearfield® достигнуто при применении традиционных методов селекции растений. То есть гибридам подсолнечника устойчивость к имидазолинонам, обеспечивает ген устойчивости к гербициду Евро-Лайтнинг, который передан при гибридизации. Это дает производителям сельскохозяйственной продукции эффективный агрономический инструмент без ограничений на реализацию полученной продукции на мировом рынке.

В статье приведены результаты исследований по созданию восстановителей фертильности кондитерского подсолнечника, устойчивых к

гербициду Евро-Лайтнинг при использовании гибридов иностранного происхождения.

Ключевые слова: подсолнечник, гербицид, система Clearfield® Евро-Лайтнинг, восстановители фертильности, гибрид, устойчивость

THE ESTABLISHMENT OF EURO-LAYTNG SUSTAINABLE TO GERBICIDES OF FERTILIZERS OF THE CONFECTIONERY FOR THE USE OF FOREIGN HYBRIDES

L.O. Riabovol, I.A. Rakul

Abstract. The presence of stable demand for confectionery sunflower requires the creation of a qualitatively new source material. Without the pollen of fertility restorers it is impossible to implement a program for the production of hybrid seeds. Fertility retardants include the F1 hybrids created on the basis of pollen remediation by the dominant *RfRf* genes, interspecific hybrids of individual crosses with wild annual and perennial species, mutant forms and ready-made lines, which are obtained on the basis of inbreeding with continuous testing for fertility recovery and combining ability.

The stability of oilseed sunflower oil to herbicides of the Clearfield® production system has been achieved through the use of traditional plant breeding methods. That is, hybrids of sunflower resistant to imidazalinones, provides transmitted hybridization gene resistance to the Euro-Laying herbicide. This gives agricultural producers an effective agronomic tool without restrictions on the sale of the resulting products in the world market.

The article presents the results of studies on the creation of a restorer of fertility of sunflower confectionery direction using Euro-Leiting resistant herbicide for the use of hybrids of foreign origin.

Keywords: sunflower, herbicide, Clearfield® system, Euro-layering, restored fertility, hybrid, stability

УРОЖАЙНІСТЬ ЯЧМЕНЮ ЯРОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ СТИМУЛЯТОРІВ РОСТУ

М. Я. ДМИТРИШАК, кандидат сільськогосподарських наук,

доцент кафедри рослинництва

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: dmytryshak@ukr.net

Т. П. ФІЛЬ, студент магістратури агробіологічного факультету,

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: mam.fil2015@yandex.ru

Анотація. Досліджено вплив стимуляторів росту рослин (Біолан, Біосил та Вермистим) на зернову продуктивність ячменю ярого сортів Геліос та Командор за використання їх у припосівній інкрустації насіння, позакореневому підживленні у фазі куціння та комбінованому застосуванні. Відмічено важливе значення ячменю ярого для народного господарства. Зазначено, що неконтрольоване і надмірне використання агрохімікатів може призвести до глобалізації екологічних змін. Підкреслено, що подальше удосконалення технологій повинно бути орієнтовано на перехід до більш широкого використання біологічних засобів підвищення врожайності. Встановлено ефективність стимуляторів росту рослин на посівах ячменю, зокрема, завдяки передпосівній інкрустації насіння Біоланом, Біосином, Вермистимом урожайність сорту Геліос зростала відповідно на 2,3; 5,7 та 8,0 % а сорту Командор – на 3,8; 5,7 та 6,6 %. Обприскування рослин у фазі куціння досліджуваними препаратами забезпечило більш істотний приріст зерна – до 9,2 % у сорту Геліос та 11,6 % у сорту Командор. Комбіноване застосування препаратів (інкрустація насіння + обприскування рослин у фазі куціння) забезпечило додатковий приріст врожаю ячменю ярого сорту Геліос на 0,46-0,82 т/га, а серед сорту Командор на 0,54-0,93 т/га в порівнянні з контролем. Отримані приростки істотні, математично доведені. Запропоновано подальше удосконалення агротехнологій за рахунок більш широкого використання біологічних засобів підвищення врожайності та якості продукції.

Ключові слова: ячмінь ярий, стимулятори росту рослин, інкрустація насіння, позакореневе підживлення, урожайність

Актуальність. В Україні ячмінь ярий висівають на площі близько 3-4 млн га, де він посідає третє місце після кукурудзи та пшениці озимої як за площами, так і за валовим збором зерна. Ячмінь ярий – фуражна, продовольча і

Дмитришак М. Я., Філь Т. П.

технічна культура. За даними ФАО 42-48 % валових зборів зерна ячменю використовуються на промислову переробку, 16 % – на кормові цілі, 15 % – на харчові і 6-8 % – у пивоварінні[1-4, 14]. У зв'язку з цим досить актуальним є завдання з розробки нових і вдосконалення існуючих технологій вирощування ячменю ярого, які спроможні забезпечити високі і стійкі врожаї високоякісного зерна.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. В ХХ столітті бере початок епоха хімізації сільського господарства. Надмірне і неконтрольоване використання агрохімікатів, насичення їхніми відходами, різними генотоксичними та мутагенними речовинами середовища проживання людства. Агресивне ставлення людини до довкілля призвело до поступової глобалізації екологічних змін, навіть до змін клімату. Особливо це стосується рослинництва, яке стало одним із видів діяльності, найбільш шкідливих для здоров'я людини через підвищений умісту в оточуючому середовищі агрохімікатів, які вносять на великих площах сільськогосподарських угідь[5, 6].

Тому подальше удосконалення технологій повинно бути орієнтовано на перехід до більш широкого використання біологічних засобів підвищення врожайності. Одним із сучасних напрямів підвищення врожайності та якості продукції рослинництва є упровадження ефективних енергозберігаючих технологій із застосуванням стимуляторів росту рослин, які сприяють більш повній реалізації генетичного потенціалу і є конкурентами технологій із використанням генномодифікованих рослин [7, 8, 15].

Мета досліджень – встановити вплив і доцільність застосування стимуляторів росту рослин природного біологічного походження на зернову продуктивність ячменю ярого без застосування фунгіцидних та інсектицидних препаратів.

Матеріали та методи досліджень. Досліди з вивчення ефективності застосування стимуляторів росту на урожайність ячменю ярого пивоварного сортів Геліос і Командор проводили на чорноземах малогумусних слабо структурних із вмістом гумусу в орному шарі – 4,5 % (за Тюрінім) Державного

Дмитришак М. Я., Філь Т. П.

підприємства «Дослідне господарство агрофірма «Надія» НААН України, що у Роменському районі Сумської області. Ґрунти господарства багаті на поживні речовини, окрім фосфору, який міститься у важкорозчинній формі.

Дослідне господарство знаходиться в зоні достатнього зволоження (гідротермічний коефіцієнт – 1,3-1,4).

Технологія вирощування (окрім досліджуваних варіантів) загальноприйнята для зони. Норма висіву – 4 млн га схожих насінин.

Площа дослідної ділянки – 100 м², облікової – 50 м². Повторність – чотирьохразова.

Статистичне опрацювання результатів досліджень проводили з використанням MS Excel і згідно з методиками, викладеними у працях Б. А. Доспехова [9].

Результати досліджень та їх обговорення. Доцільність передпосівної обробки насіння була доведена ще 300 років тому. Як зазначають науковці Інституту зернового господарства НААН України, ще на початку XVII століття сівба насінням, намоченим у солоній морській воді (із затонулих після аварій кораблів), сприяла меншому ураженню рослин хворобами [10].

В наших дослідках для передпосівної інкрустації насіння використовували *Біолан* – продукт біологічного походження. Діюча речовина Емістил С має підвищений уміст аналогів фітогормонів, поліненасичених жирних кислот, відповідальних за вироблення фітонцидів і хелатних форм біогенних мікроелементів (20 мл на 1 т насіння), *Біосил* – поліпшений аналог регулятора росту рослин Агростимулін. Це комплексний регулятор природного походження, синтетичних фітогормонів та біогенних мікроорганізмів (20 мл на 1 т насіння), *Вермистим* – рідке органічне добриво, отримане після вермикультивування як продукт життєдіяльності черв'яків після переробки ними органічних відходів. В комплексі органічних і мінеральних речовин препарату – гумати, фульвокислоти, штами корисних ґрунтових мікроорганізмів, рістрегулюючі речовини, макро – і мікроелементи, вітаміни,

Дмитришак М. Я., Філь Т. П.

фітогармони – все, що необхідно для проростання і початку росту рослин. Для обробки насіння використовували 8 л препарату на 1 т насіння[11-13].

1. Урожайність сортів ячменю ярого за застосування регуляторів росту (середнє за 2013 – 2015 рр.)

Варіанти	Геліос			Командор		
	Урожайність, т/га	Приріст		Урожайність, т/га	Приріст	
		т/га	%		т/га	%
Контроль	4.01	–	100	4.23	–	100
Інкустація насіння:						
Біолан	4.12	0.11	2.3	4.39	0.16	3.8
Біосил	4.24	0.23	5.7	4.47	0.24	5.7
Вермистим	4.33	0.32	8.0	4.51	0.28	6.6
Обприскування рослин в фазі кушіння:						
Біолан	4.19	0.18	4.5	4.42	0.19	4.5
Біосил	4.32	0.31	7.7	4.68	0.45	10.6
Вермистим	4.38	0.37	9.2	4.72	0.49	11.6
Інкустація насіння + обприскування рослин:						
Біолан	4.47	0.46	11.5	4.77	0.54	12.8
Біосил	4.68	0.67	16.7	4.94	0.71	16.8
Вермистим	4.83	0.82	20.4	5.16	0.93	22.0
НІР 0.5, т/га	0.11			0.13		

Для виявлення ефективного способу застосування даних препаратів проводили також обприскування рослин у фазі кушіння розчинами Біолан (20 мл/га), Біосил (20 мл/га) і Вермистим (8 л/га).

Фенологічні спостереження дають право стверджувати, що рослини ячменю ярого краще розвиваються у разі застосування стимулятора росту Вермистим.

Дані таблиця 1 свідчать, що завдяки передпосівній інкрустації насіння Біоланом, Біосилом, Вермистимом, урожайність сорту Геліос зростала відповідно на 2,3; 5,7 та 8,0 %, а сорту Командор – на 3,8; 5,7 та 6,6 %.

Обприскування рослин у фазі кушіння досліджуваними препаратами забезпечило більш істотний приріст зерна: Геліос – на 4,5; 7,7 та 9,2 %, Командор – на 4,5; 10,6 та 11,6 %.

Дмитришак М. Я., Філь Т. П.

Комбіноване застосування препаратів (інкрустація насіння + обприскування рослин у фазі кущіння) забезпечило додатковий приріст врожаю ячменю ярого на 0,46; 0,67 та 0,82 т/га для сорту Геліос. Більш істотна прибавка була у сорту Командор – відповідно 0,54; 0,71 та 0,93 т/га в порівнянні з контролем. Отримані прибавки істотні, математично доведені.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Серед стимуляторів росту, що вивчались, більш ефективним був Вермистим, за використання якого у припосівній інкрустації насіння приріст урожайності зерна ячменю становив: сорту Геліос – 8 %, сорту Командор – 6,6 %.

2. Позакореневе підживлення Вермистимом у фазі кущіння сприяло більшому приросту врожайності сортів ячменю – до 9,2 та 11,6 %.

3. Для досягнення максимально високої врожайності слід використовувати стимулятори росту рослин комбіновано: у передпосівній інкрустації насіння та позакореновому підживленні у фазі кущіння.

У перспективі бажано провести дослідження з використанням стимуляторів росту в інші фази росту і розвитку рослин.

Список літератури

1. Марков І. Ярий ячмінь. / І. Марков, М. Дмитришак, В. Мокрієнко // У кн. Сучасні технології АПК. Вирощування основних сільськогосподарських культур. – К: ТОВ «Видавничий дім «Імперс – Медіа», 2011. – 32 – 55с.

2. Рослинництво з основами кормовиробництва: Підручник / С. М. Каленська, М. Я. Дмитришак, Г. І. Демидась [та ін.]. – Вінниця: ТОВ «Нілан ЛТД». – 2014. – 650 с.

3. Каленська С. Вплив мінеральних добрив та ретардного захисту на урожайність ячменю ярого пивоварного / С. Каленська, Р. Холодченко, Б. Токар // Агробіологія. – 2015. – Вип. 1 (117). – 56-58 с.

4. Каленська С. М. Урожайність ячменю ярого залежно від рівня мінерального живлення / С. М. Каленська, Б. Ю, Токар // Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур : IV міжнар. наук.-прак. конф., 24.04.2015р.: тези доповідей – К, 2015. – 30-33с.

5. Глазков Н. В. Кризис аграрной цивилизации и генетически модифицированные организмы / Н. В. Глазков. – К.: РА NOVA, 2006. – 206с.

Дмитришак М. Я., Філь Т. П.

6. Єгупова Т. В. Адаптивний потенціал тритикале залежно від комплексного застосування агрохімікатів / Єгупова Т.В. – К. : Землеробство. - 2006. – № 78. – С. 21-27
7. Білітюк А. П. Біологізація, технологія – засіб підвищення урожайності і якості зерна / А.П. Білітюк // Вісник Полтавської аграрної академії. – 2007. – №3. – С. 10-13.
8. Волкогон В. Мікробіологи прогнозують змінити стратегію удобрення сільгоспкультур / В. Волкогон // Пропозиція. – 2009. – №5. – С. 17-21.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.; Колос, 1985. – 416с.
10. Крамарьов С. М. Степ: цінна біологічна здатність. / С. М. Крамарьов, Ю. Я. Сидоренко, С. М. Остапенко // Насіннізнавство. – 2010. – № 8. – С. 13-15.
11. Котелянець М. Г. Стан і завдання вивчення та впровадження регуляторів росту рослин / М. Г Кателянець. // Агроресурси. – К.: УДНДПТІ, 1998. – 36 с.
12. Барабаш М. І. Використання біологічних препаратів – крок до біологічного землеробства / М. Барабаш, Г. Круковський // Пропозиція. – 2003. – № 4. – С. 8-11.
13. Байрак Н. М. Гумісол – елемент біоорганічного землеробства / Н.М. Байрак. // Пропозиція. – 2006. – № 4. – С. 8-11.
14. Tokar B. Influence fertilizers and retardant protection on dynamics chlorophyll content in leaves of spring barley/ Tokar B. // [Електронний ресурс] // Наукові доповіді Наукового вісника НУБіП. – 2015. - №56 (листопад), Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2015_7/10.pdf.
15. Kalenski V. Role of fertilizers and growth regulators in the improvement of winter wheat resistance to stress and yield / V. Kalenski , I. Kachura , L. Gonchar , A. Matvienko // Nährstoff - und Wasserversorgung der Pflanzbestände unter den Bedingungen der Klimaerwärmung / Internationale wissenschaftliche Konferenz am 18. und 19. Oktober 2012 in Bernburg-Strenzfeld.- 2014. P. 65-71

References

1. Markov I., Dmytryshak M., Mokriyenko V. (2011) Yaryy yachmin. U kn. Suchasni tekhnolohiyi APK. Vyroshchuvannya osnovnykh silskohospodarskykh kultur. K: TOV «Vydavnychy dim «Impers – Media», 32, 55.
2. Kalenska S. M., Dmytryshak M. YA., Demydas H. I. (2014). Roslynnystvo z osnovamy kormovyrobnystva. Vinnytsya: TOV «Nilan LTD», 650 .
3. Kalenska S., Kholodchenko R., Tokar B. (2015) Vplyv mineralnykh dobryv ta retardnoho zakhystu na urozhaynist yachmenyu yaro ho pyvovarnoho. Ahrobiolohiya, 1 (117), 56-58.
4. Kalenska S. M., Tokar B. Y. (2015). Urozhaynist yachmenyu yaro ho zalezno vid rivnya mineralnoho zhyvlennya. Novitni tekhnolohiyi vyroshchuvannya silskohospodarskykh kultur. Kyiv, 30-33.

Дмитришак М. Я., Філь Т. П.

- 5.Hlaskov N. V. (2006). Kryzys ahrarnoi tsyvylyzatsyy y henetychesky mo-dyfytsyrovannyye orhanyzm. Kyiv: PA NOVA, 206.
- 6.Iehupova T. V (2006). Adaptivnyi potentsial trytykale zalezchno vid kom-pleksnoho zastosuvannia ahrokhimikativ. Zemlerobstvo, 78, 21-27.
- 7.Bilitiuk A. P. (2007). Biolohizatsiia, tekhnolohiia – zasib pidvyshchennia urozhaivosti i yakosti zerna. Visnyk Poltavskoi ahrarnoi akademii, 3, 10-13.
- 8.Volkohon V. (2009) Mikrobiolohy prohnozuiut zminyty stratehiu udobren-nia silhospkultur. Propozytsiia, 5, 17-21.
- 9.Dospekhov B. A. (1985). Metodyka polevoho opyta. Moscow: Kolos, 416.
- 10.Kramarov S. M., Sydorenko Yu. Ya., Ostapenko S. M. (2010) Step: tsinna biolohichna zdatsnist. Nasinnieznavstvo, 8, 13-15.
- 11.Kotelianets M. H. (1998). Stan i zavdannia vyvchennia ta vprovadzhennia rehulatoriv rostu roslyn. Ahroresursy. Kyiv: UDNDPTI, 36.
- 12.Barabash M. I., Krukovskyi H. (2003). Vykorystannia biolohichnykh pre-parativ – krok do biolohichnoho zemlerobstva. Propozytsiia, 4, 8-11.
- 13.Bairak N. M. (2006) Humisol – element bioorhanichnoho zemlerobstva. Propozytsiia, 4, 8-11.
- 14.Tokar B. (2015). Influence fertilizers and retardant protection on dynamics chlorophyll content in leaves of spring barley [Elektronnyi resurs]. Naukovi dopovidi Naukovoho visnyka NUBiP, 56. Available et: http://nd.nubip.edu.ua/2015_7/10.pdf.
15. Kalenski V., Kachura I., Gonchar L., Matvienko A. (2014). Role of fertiliz-ers and growth regulators in the improvement of winter wheat resistance to stress and yield. Nährstoff - und Wasserversorgung der Pflazenbestande unter den Bedingungen der Klimaerwärmung / Internationale wissenschaftliche Konferenz am 18. und 19. Oktober 2012 in Bernburg-Strenzfeld, 65-71

УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ ЯРОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

М. Я. Дмитришак, Т. П. Филь

***Анотация.** Изучено влияние стимуляторов роста растений (Биолан, Биосил и Вермистим) на зерновую продуктивность ячменя ярового сортов Гелиос и Командор при использовании их для инкрустации семян, внекорневой подкормки в фазе кущения и комбинированного использования (инкрустация + подкормка). Установлена высокая эффективность Вермистима при комбинированном использовании. Подчеркнуто, что неконтролируемое использование агрохимикатов может привести к глобальным экологическим изменениям. Подчеркнуто, что дальнейшее усовершенствование технологий должно быть ориентировано на переход к более широкому использованию биологических средств повышения урожайности. Установлена высокая эффективность стимуляторов роста растений на посевах ячменя. Так, под предпосевной инкрустации семян Биоланом, Биосином, Вермистимом урожайность сорта Гелиос выросла соответственно на 2,3; 5,7 и 8,0 %, а сорта Командор - на 3,8; 5,7 и 6,6 %. Опрыскивание растений в фазе кущения*

Дмитришак М. Я., Філь Т. П.

биопрепаратами обеспечило более высокий прирост зерна - до 9,2% у сорта Гелиос и 11,6 % у сорта Командор. Комбинированное применение препаратов (инкрустация семян + опрыскивание посевов в фазе кущения) обеспечило дополнительный прирост урожайности ячменя ярового сорта Гелиос на 0,46-0,82 т/га, а среди сорта Командор на 0,54-0,93 т/га в сравнении с контролем. Полученные прибавки достоверны, математически доказаны. Предложено для усовершенствования агротехнологий шире использовать биологические средства повышения урожайности и качества продукции.

Ключевые слова: ячмень яровой, стимуляторы роста растений, инкрустация семян, внекорневая подкормка, урожайность

YIELDS OF SPRING BARLEY DEPENDING ON THE USE OF GROWTH STIMULATORS

M. J. Dmytryshak, T. P. Fil`

Abstract. *Researched the influence of plant growth stimulants (Biolan, Biosil and Vermistim) on the grain productivity of spring barley varieties of Helios and Komandor with using them in incrustation of seeds, leaf-feeding at preplant stage and combined use. Emphasized high value of barley spring for economics. Emphasized that further improvement of technologies should be focused on the transition to a broader use of biological means of increasing productivity. Established the effectiveness of plant growth promoters for barley crops, particularly through presowing seed by Biolan, Biosyn, Vermystym yield sort Helios grew respectively by 2.3; 5.7 and 8.0% and sort Commander - 3.8; 5.7 and 6.6%. Spraying the plants in the phase of tillering study drug provided a significant increase in grain - to 9.2% in Helios grade and 11.6% in sort Commander. The combined use of drugs (inlay seed + spraying in the phase of tillering) provided additional growth harvest of spring barley sort Helios at 0,46-0,82 t / ha and a sort of Commander at 0,54-0,93 t / ha with compared control. Received substantial allowances, mathematically proven. Proposed for the improvement of agricultural technologies for greater use of biological agents to improve yields and product quality.*

Keywords: *spring barley, plant growth stimulants, encrusted semen, foliar application, yield*

ОЦІНКА СТАБІЛЬНОСТІ ТА ПЛАСТИЧНОСТІ ОСНОВНИХ ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК СЕРЕДНЬОРАННІХ СОРТІВ СОЇ

В. Г. ДИМИТРОВ, здобувач*

Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України

E-mail: olpris@mail.ru

Анотація. Одним із важливих комплексних методів аналізу є аналіз стабільності та пластичності досліджуваних сортів, який проводили за методикою Ебергарда-Рассела. В даній методиці розділена сума квадратів взаємодії кожного сорту з умовами середовища на дві частини – лінійний компонент регресії (b) та нелінійну частину, яка визначається середнім квадратичним відхиленням від лінії регресії (W).

Експериментальні дослідження виконували в 2014 – 2016 рр. на дослідному полі яке розташоване в с. Попельники Снятинського району Івано-Франківської області.

На основі проведеного аналізу виділено сорти інтенсивного типу, такі як Кубань, Відра, Бісер. Комплексна оцінки враховує не тільки індивідуальний прояв ознаки у фенотипі, а й реакцію сорту на умови вирощування, що дозволяє підібрати до вирощування у західній частині Лісостепу України сорти сої, які за умов використання інтенсивних технологій вирощування формують високу продуктивність. В той же час нами виділено сорти, які за низького рівня агротехніки та впливу інших негативних чинників дозволяють отримати стабільну урожайність Кассіди та ЕС Ментор.

Ключові слова: соя, господарсько-цінні ознаки, середньоранні сорти, методика Ебергарда-Рассела, стабільність, пластичність

Актуальність. Одним із важливих комплексних методів аналізу є аналіз стабільності та пластичності досліджуваних сортів, який проводили за методикою Ебергарда-Рассела. За умов застосування регресійних моделей оцінки реакції сорту на зміну факторів зовнішнього середовища, коефіцієнт регресії виступає як показник пластичності сорту. Передбачаючи лінійну залежність між генотипом та ефектами середовища можна використовувати регресію даної ознаки на екологічні індекси середовища, оцінені через середній показник усіх сортів, що були вирощені в даних умовах. Досліджувані сорти за

* Науковий керівник - доктор сільськогосподарських наук, професор В. Т. Саблук В.Т.

Димитров В. Г.

реакцією на умови вирощування відносять до високо пластичних або до відносно низько пластичних. А отже, технологію вирощування сортів сої можна оптимізувати відповідно до біонічних потреб рослини та їх можливостей формувати стабільний та високий врожай і в різних екологічних зонах вирощування.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Соя – важлива сільськогосподарська культура, площі вирощування якої постійно збільшуються в Україні. Однак, урожайність сої залишається практично на одному рівні, що свідчить про недостатню ефективність використання екологічних та агротехнічних факторів [1, 2].

Забезпечити ефективне підвищення продуктивності сої можливо лише за умов раціонального використання усіх факторів технології та раціонального використання біологічного потенціалу агроценозів. Застосування сучасних факторів технології та правильний підбір сортів сої дозволяє уникнути додаткових затрат на збереження врожаю та повністю розкрити біологічний потенціал рослин [3, 4].

Мета досліджень полягала у вивченні біологічних особливостей росту та розвитку середньоранніх сортів сої та формування ними продуктивності.

Матеріали і методи дослідження. Експериментальні дослідження за темою дисертаційної роботи виконували впродовж 2014 – 2016 рр. на дослідному полі ПФ «Богдан і К», яке розташоване в с. Попельники Снятинського району Івано-Франківської області.

Дослідні ділянки розташовані на чорноземі опідзоленому важко суглинковому на лесі. Рельєф території представлений хвилястою рівниною з незначним нахилом на північний захід. Ґрунт ділянок дерново-опідзолений середньо-суглинковистий і за результатами проведених аналізів характеризується такими показниками: уміст лужногідролізованого азоту (за Корнфілдом) – 67-76 мг/кг, рухомого фосфору (за Чіріковим) – 16-23 мг/кг, обмінного калію (Чіріковим) – 53-58 мг/кг, рН – 4,8-6,8 уміст гумусу (за Тюріном і Кононовою) – 3,0-3,5 %.

У 2014 році у квітні гідротермічний коефіцієнт був на рівні 2,57, у травні він теж перевищував номінальні показники і становив 3,46. У поєднанні з оптимальними температурами велика кількість опадів сприятливо позначилась на початковому рості та розвитку рослин сої. В червні гідротермічний коефіцієнт був наближеним до одиниці (0,97), в липні становив 2,23 а в серпні – 1,07. В 2015 році показники гідротермічного коефіцієнту у квітні-травні були відповідно 1,76 та 0,78, а в червні – 1,72. В липні та серпні випала мінімальна кількість опадів за відносно високих середньодобових температур повітря, що, в свою чергу, було відображене і в величині гідротермічного коефіцієнту – відповідно 0,33 та 0,41. В 2016 році надзвичайно перезволоженими були травень, червень та серпень (ГТК відповідно 2,24, 2,99 та 2,26), а в липні ГТК становив 0,58. Вищезазначені місяці ще й характеризувались значними сумами температур вище 10 °С, що в цілому негативно впливало на ріст та розвиток рослин сої.

Якщо коротко охарактеризувати кліматичні ресурси зони вирощування, то в 2014 році за період квітень-вересень сума активних температур становила 3099 °С, у 2015 – 3269 °С а у 2016 році – 3212 °С. В цілому умови проведення досліджень відрізнялися з року в рік, однак були сприятливими для вирощування сої та інших сільськогосподарських культур.

У процесі здійснення поставлених завдань нами вивчалось 14 сортів вітчизняної і зарубіжної селекції, які занесено до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні: Аріса, Анжеліка, Кассіді, ПОДЯКА, Рапсодія, Аратта, ЕС Ментор, Луна, Кубань, Атланта, Софія, НС Максимус, ВІДРА, БІСЕР.

Загальна площа дослідної ділянки 34, облікова – 25 м², повторність – 4-разова, ширина міжрядь – 45 см.

Під час проведення досліджень використовували спеціальні та загальні методики проведення досліджень, технологія вирощування була загальноприйнятою для регіону [5-8].

Результати дослідження та їх обговорення. На основі проведеного аналізу основних параметрів продуктивності рослин нами отримано показники стабільності та пластичності усіх досліджуваних сортів сої за показниками урожайності (табл. 1).

1. Показники пластичності та стабільності урожайності середньоранніх сортів сої (2014 – 2016 рр.)

№ п/п	Сорт	Показник	
		пластичність (b)	стабільність (W)
1	Аріса	-1,65	$4,76 \times 10^4$
2	Анжеліка	-3,24	$4,67 \times 10^4$
3	Кассіді	-1,69	$4,59 \times 10^4$
4	ПОДЯКА	1,64	$4,81 \times 10^4$
5	Рапсодія	-3,96	$4,69 \times 10^4$
6	Аратта	0,65	$4,63 \times 10^4$
7	ЕС Ментор	-0,17	$4,51 \times 10^4$
8	Луна	0,54	$4,60 \times 10^4$
9	Кубань	1,21	$4,59 \times 10^4$
10	Атланта	-0,38	$4,73 \times 10^4$
11	Софія	-0,43	$4,72 \times 10^4$
12	НС Максимус	-0,32	$4,69 \times 10^4$
13	ВІДРА	13,15	$4,65 \times 10^4$
14	БІСЕР	8,65	$4,65 \times 10^4$

На основі проведених досліджень високо пластичними сортами за ознакою урожайності виявились: Подяка, Кубань, Відра, Бісер (табл. 1, рис. 1).

Наступним кроком нашої роботи була комплексна оцінка придатності досліджуваних сортів сої до інтенсивного вирощування. Так, стабільність реакції розраховували за ступенем відхилення від регресії W. Низько пластичні сорти з низьким значенням W є широко адаптованими генотипами, оскільки вони не знижують значення ознаки в умовах ліміту факторів середовища та безлімітному середовищі, але вони є нерентабельними для вирощування та відносяться до екстенсивних сортів. Високо пластичні сорти з низьким значенням показника ековаленти Вріке W відносяться до сортів інтенсивного типу з позитивною стабільною реакцією на покращення умов вирощування (висока стабільність).

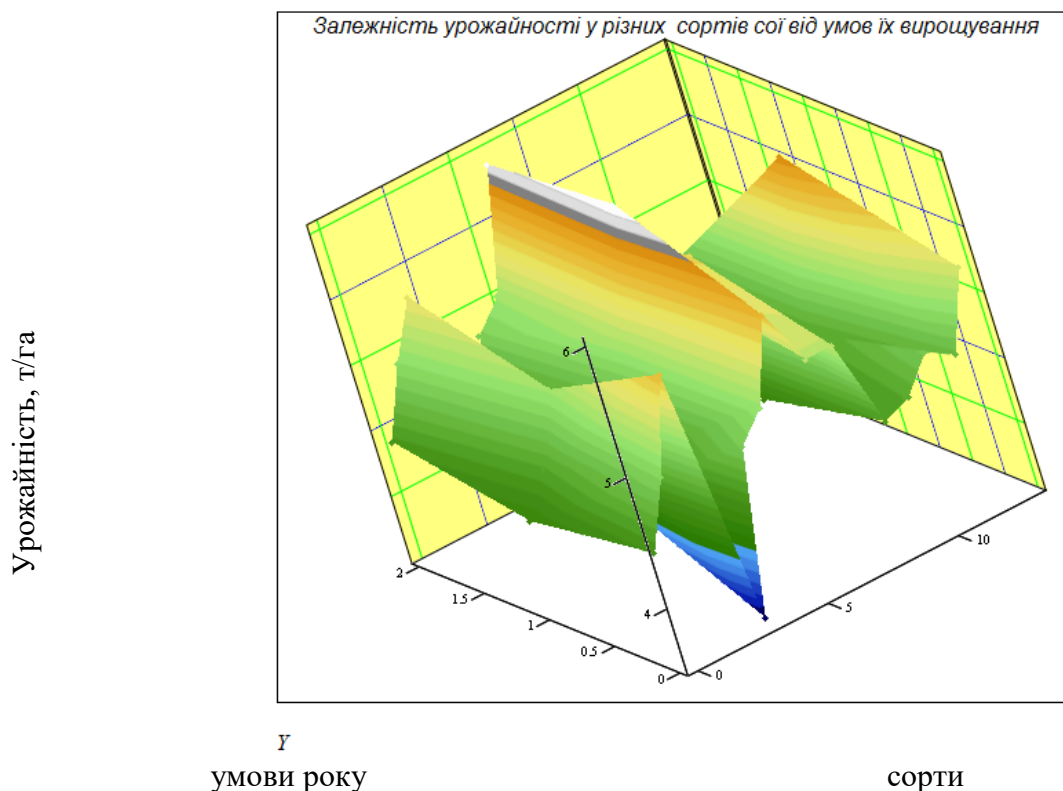


Рис. 1. Залежність маси насіння з рослини від умов вирощування та сортових особливостей рослин сої (сортів сої 1-14, відповідно до нумерації в таблиці 1)

За результатами аналізу стабільності та пластичності досліджуваних сортів сої можна сказати, що до сортів інтенсивного типу за показником урожайності можна віднести: Кубань, Відра, Бісер (табл. 2, рис. 2).

2. Класифікація середньоранніх сортів сої за ознаками стабільності та пластичності урожайності

№ п/п	Сорт	
1	Аріса	-
2	Анжеліка	-
3	Кассіді	Екстенсивний
4	ПОДЯКА	-
5	Рапсодія	-
6	Аратта	-
7	ЕС Ментор	Екстенсивний
8	Луна	-
9	Кубань	Інтенсивний
10	Атланта	-
11	Софія	-
12	НС Максимус	-
13	ВІДРА	Інтенсивний
14	БІСЕР	Інтенсивний

Примітка: - не відрізняється від середньогрупового значення

У той же час можна виділити ряд сортів сої, які не знижують свою продуктивність за умов впливу негативних чинників (сорт екстенсивного типу): Кассіді та ЕС Ментор.

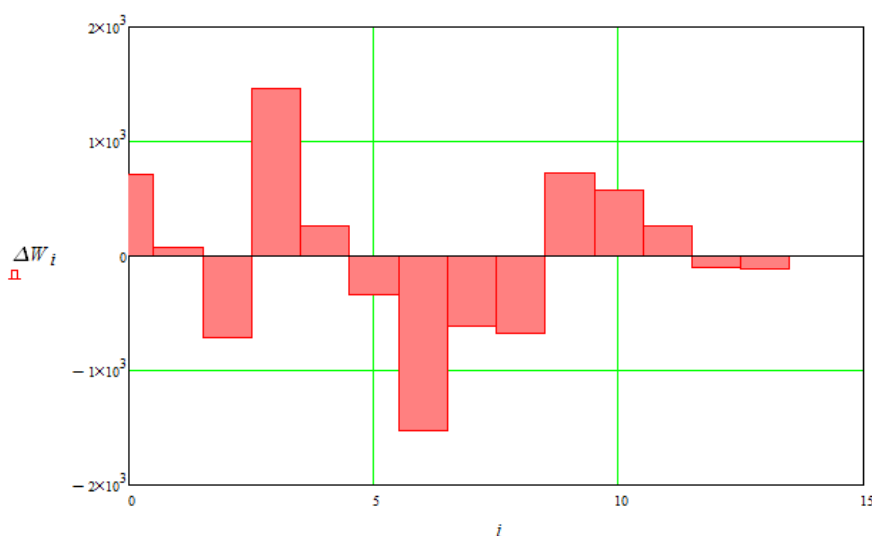


Рис. 2. Відхилення ознаки маси насінин із рослини від середньо групового показника (сорт сої 1-14, відповідно до нумерації в таблиці 1)

Висновки. Застосування методики Еберхарда-Рассела з визначення стабільності та пластичності сортів сої дозволяє виділити сорти інтенсивного типу, такі як Кубань, Відра, Бісер. Комплексний метод оцінки враховує не тільки індивідуальний прояв ознаки у фенотипі, а й реакцію сорту на умови вирощування. Цим самим можна підібрати до вирощування у західній частині Лісостепу України сорти сої високими показниками основних господарсько-цінних ознак, які за умов використання інтенсивних технологій вирощування формують високу продуктивність. У той же час нами виділено сорти Кассіді та ЕС Ментор, які за умов низького рівня агротехніки та впливу інших негативних чинників дозволяють отримати стабільну урожайність.

Список літератури

1. Камінський В. Ф. Виробництво сої в Україні залежно від погодних умов / В. Ф. Камінський // Міжвідомчий тематичний наук. збірник «Землеробство» (вип.77). – К.: ЕКМО, 2005. – С. 144–145.
2. Камінський В. Ф. Значення зернових бобових культур та напрямки інтенсифікації їх виробництва / [В. Ф. Камінський, П. С. Вишнівський, С. П. Дворецька, А. В. Голодна] // Селекція і насінництво. – Харків. – Вип. 90 – 2005. – С. 14–22.

3. Дервянський В. П. Подільська технологія вирощування сої / В. П. Дервянський // Пропозиція. – 2010. – №4. – С. 48–54.
4. Димкович Д. А. Вплив елементів біологізації на продуктивність сої / Димкович Д. А. // 36. наук. праць Інституту земробітства УААН. – К.: ЕКМО, 2005. – Вип. 3. – С. 18–21.
5. Shapiro S.S., Wilk M.B. An analysis test for normality // Biometrika, vol. 52. - № 3/4 – P. 591-611.
6. Вергунова І. М. Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів / І. М. Вергунова. – К.: Нора-прінт, 2000. – 146 с.
7. Дробітько А. В. Вибір сортотипів і агротехнічних прийомів вирощування сої в зоні Південно – західного Степу / А. В. Дробітько // Збірник наукових праць Ордена Трудового Червоного Прапора Інституту землеробства УААН (випуск 1). – К: Нора-прінт, 2000. – С. 73–79.
8. Щербина О. З. Методичні рекомендації по вирощуванню сої на зерно / О. З. Щербина. – «Самчики». – 2003. – 25 с.

References

1. Kaminsky, V. F. (2005) Vyrobnystvo soi v Ukraini zalezho vid pohodnykh umov [Soybean production in Ukraine, depending on weather conditions] // Mizhvidomchyi tematychnyi nauk. zbirnyk «Zemlerobstvo», Vol. 77, 144-145.
2. Kaminski, V. F., Vyshnivskyy, P. (2005) Znachennia zernovykh bobovykh kultur ta napriamky intensyfikatsii yikh vyrobnytstva [Value of grain legumes and directions intensification of production] Seleksiia i nasinnystvo.Kharkiv, Vol. 90, 14-22.
3. Dervyansky, V. (2010) Podilska tekhnolohiia vyroshchuvannia soi [Podolsky soybean technology] Propozytsiia, 4, 48-54.
4. Dymkovych, D. A. (2005) Vplyv elementiv biolohizatsii na produktyvnist soi [Effect elements biologization the performance of soybean] Zb. nauk. prats Instytutu zemrebostva UAAN. Kyiv: ECMO, Vol. 3, 18-21.
5. Shapiro, S. S., Wilk, M. B. An analysis test for normality. Biometrika, Vol. 52, ¾, 591-611.
6. Verhunova, I. M. (2000) Osnovy matematychnoho modeliuvannia dlia analizu ta prohnozu ahronomichnykh protsesiv [Basis of mathematical modeling to analyze agronomic and forecasting processes]. Kyiv: Nora-print, 146.
7. Drobitchko, A. V. (2000) Vybir sortotypiv i ahrotekhnichnykh pryiomiv vyroshchuvannia soi v zoni Pivdenno – zakhidnoho Stepu [Selection sort types and agricultural practices products of soy in the area south - western steppe]. Zbirnyk naukovykh prats Ordena Trudovoho Chervonoho Prapora Instytutu zemlerobstva UAAN, 1, 73-79.
8. Shcherbyna, O. Z. (2003) Metodychni rekomendatsii po vyroshchuvanniu soi na zerno [Guidelines for soybean grain]. Samchyky, 25.

ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ И ПЛАСТИЧНОСТИ ОСНОВНЫХ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ СРЕДНЕРАННИХ СОРТОВ СОИ

В. Г. Димитров

Аннотация. Одним из важных комплексных методов анализа является анализ стабильности и пластичности исследуемых сортов, который проводили по методике Эбергарда-Рассела. Данная методика позволяет провести оценку сортов не только по значениям средних показателей, но и по пластичности (b), которая отражает регрессию сорта на изменение условий среды и стабильностью (W) этой реакции. В данной методике разделена сумма квадратов взаимодействия каждого сорта условиям среды на две части - линейный компонент регрессии (b) и нелинейную часть, которая определяется средним квадратическим отклонением от линии регрессии (W).

В условиях применения регрессионных моделей оценки реакции сорта на изменение факторов внешней среды, коэффициент регрессии (b) выступает как показатель пластичности сорта. Предвидя линейную зависимость между генотипом и эффектами среды можно использовать регрессию данного признака на экологические индексы среды через средний показатель всех сортов, выращенных в данных условиях. Исследуемые сорта с коэффициентом $b > 1$ относят к высоко пластических (относительно средней групповой), а при $1 > b = 0$ сорт относят к относительно низко пластических. Если показатель пластичности сорта достоверно не отличается от единицы, то сорт за реакцией на изменение условий среды не отличается от среднего группового значения.

Цель исследований заключалась в изучении биологических особенностей роста и развития среднеранних сортов сои и формирования ими продуктивности.

Экспериментальные исследования выполняли на протяжении 2014-2016 гг. на опытном поле ПФ «Богдан и К», расположенном в с. Попельники, Снятинского района Ивано-Франковской области.

При проведении исследований использовали специальные и общие методики проведения исследований, технология выращивания была общепринятой для региона.

На основе проведенного анализа мы выделили сорта интенсивного типа, такие как Кубань, Ведра, Бисер. Комплексная оценки учитывает не только индивидуальное проявление признака в фенотипе, но и реакцию сорта на условия выращивания, что позволяет подобрать для выращивания в западной части Лесостепи Украины сорта сои которые при использовании интенсивных технологий выращивания формируют высокую продуктивность. В то же время нами выделено сорта которые при низком уровне агротехники и влияния других негативных факторов позволяют получить стабильную урожайность Кассиди и ЕС Ментор.

Ключевые слова: соя, хозяйственно-ценные признаки, среднеранние сорта, методика Эбергарда-Рассела, стабильность, пластичность

EVALUATION STABILITY AND PLASTICITY ECONOMICALLY VALUABLE MEDIUM EARLY SOYBEAN VARIETIES

V. Dymyrov

Abstract. One important complex analysis methods to analyze the stability and plasticity of investigated varieties, which were carried out by the method Eberhard-Russell. This technique allows to evaluate varieties not only on the average values, but also ductility (b), which reflects the change regression variety of environmental conditions and stability (W) of this reaction. In this method the interaction sum of squares divided each variety of environmental conditions in two parts – Linear regression (b) and nonlinear part, determined standard deviation from the regression line (W).

Given the use of regression models evaluation grade reaction to changing environmental factors, regression coefficient (b) serves as an indicator of plasticity variety. Assuming a linear relationship between genotypic and environmental effects regression can use this trait to environmental protection indexes, assessed through the average of all varieties were grown in these conditions. Investigated varieties with coefficient $b > 1$ belongs to the highly plastic (relative to the group average), while $1 > b = 0$ grade attributed to a relatively low plastic. If the rate of plasticity grade was not significantly different from unity, then sort the reaction to changing environmental conditions will not differ from the average value of the group.

The aim of research was to study the biological characteristics of growth and development medium early soybean varieties, and the formation of their performance.

Experimental research on the thesis performed during the 2014-2016 biennium. Research in the field PF "Bogdan & Co.", Which is located in the village. Popelnyky, Snyatynsky district of Ivano-Frankivsk region.

In the implementation of the tasks we studied 14 varieties of domestic and foreign selection, which are listed in the State Register of plant varieties suitable for dissemination in Ukraine: Apica, Anzhelika, Kassidi, PODIAKA, Rapsodiia, Aratta, ES Mentor, Luna, Kuban, Atlanta, Sofiia, NS Maksymus, VIDRA, BISER.

During the studies used special techniques and general research, technology of cultivation was common for the region.

Application methods Eberhard-Russell to determine the stability and plasticity soybean varieties can provide varieties of intensive type, such as Kuban, Vidra, Biser. Comprehensive evaluation method takes into account not only the individual expression of traits in the phenotype, but a reaction to a variety of growing conditions. In this way we can choose to grow in the western steppes of Ukraine soybean varieties high performance main economically valuable attributes that the conditions of use of intensive technologies of forming performance. At the same time the conditions we selected varieties which are in low level of agricultural technology and other negative factors influence yield and stable yield Kassidi EC ES Mentor.

Keywords: soybean, economically valuable traits, medium early varieties, methods Eberhard-Russell, stability, plasticity

УДК 631.6:631.67:632.93(477.72)

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ
ВИРОЩУВАННЯ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СПОСОБІВ
ПОЛИВУ ТА ЗАХИСТУ РОСЛИН В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

С. В. КОКОВІХІН, доктор сільськогосподарських наук, професор, головний науковий співробітник відділу науково-інноваційної діяльності, трансферу технологій та інтелектуальної власності

E-mail: serg.ac@ukr.net

І. М. БІЛЯЄВА, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, завідувач відділу науково-інноваційної діяльності, трансферу технологій та інтелектуальної власності

Інститут зрошуваного землеробства НААН України

E-mail: inb95@ukr.net

***Анотація.** У статті відображено результати дослідження з вивчення продуктивності та економічної ефективності вирощування гібридів кукурудзи залежно від способів зрошення та різних схем захисту рослин від хвороб.*

Зрошення є одним з найважливіших елементів технології вирощування гібридів кукурудзи. Тому актуальне значення має вивчення впливу різних способів поливу за різних схем захисту рослин від збудників хвороб, які мають найбільше господарське значення.

Метою досліджень було вивчити продуктивність та економічну ефективність вирощування гібридів кукурудзи за різних способів зрошення та схемах захисту рослин від збудників хвороб при вирощуванні в умовах півдня України. Завдання дослідження полягало у встановленні впливу досліджуваних факторів на фенологічні показники, динаміку врожайності та економічну ефективність вирощування кукурудзи на зерно.

Польові дослідження були проведені згідно методик дослідної справи та випробування і застосування пестицидів. Агротехніка вирощування гібридів кукурудзи на зерно була загальновизнаною для умов півдня України, крім досліджуваних способів зрошення та схем захисту рослин від збудників хвороб.

Встановлено, що під час вирощування кукурудзи на зерно максимальну врожайність зерна на рівні 14,5 т/га забезпечує гібрид НК Пако за краплинного зрошення та здійснення двох обробок посівів фунгіцидами. Розроблена технологія вирощування кукурудзи забезпечує отримання умовного чистого прибутку 36,3 тис грн/га та рентабельності 156,5 %.

***Ключові слова:** кукурудза, гібрид, спосіб поливу, захист рослин, продуктивність, економічна ефективність*

Актуальність. В останні роки кукурудза займає перше місце у світі за показниками врожайності та валових зборів зерна. Стрімкі темпи росту виробництва цієї культури обумовлені високими кормовими, харчовими та технічними якостями, а також надзвичайно високою позитивною реакцією на новітні технологічні розробки, в тому числі, й використання краплинного зрошення. На зрошуваних землях у разі поєднання із впливом достатньої кількості теплоенергетичних ресурсів кукурудза має найвищу зернову продуктивність порівняно з усіма іншими культурами. Крім того, кукурудза здатна за високої культури землеробства витратити найменшу кількість вологи на отримання додаткової кількості зерна [1, с. 22-23].

Одними з найважливіших чинників елементів технології вирощування різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи в умовах зрошення є забезпечення захисту рослин від збудників хвороб, які можуть зменшити врожайність на 30 % і більше та істотно погіршують якість зерна [2, с. 27]. Враховуючи, що зрошення є одним з найвитратніших елементів технології вирощування гібридів кукурудзи, актуальне значення має вивчення впливу різних способів поливу за різних схем захисту рослин від збудників хвороб, які мають найбільше господарське значення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У сучасному агровиробництві існує багато способів розподілу поливної води поверхнею поля. Вони відрізняються між собою принципом застосування залежно від вирощуваних рослин, географією використання, вартістю, витратами водних та енергоресурсів тощо. В основному розрізняють полив по борознах або по лунках (полив затопленням), дощування (у тому числі мікродощування), шланговий полив, краплинне зрошення тощо. Всі вищенаведені види мають свої переваги та недоліки. Наприклад, поливи по борознах застосовують на добре спланованих ділянках з несуттєвим нахилом, проте, незважаючи на привабливо дешеві ресурсні витрати, такий спосіб не забезпечує рівномірний розподіл вологи та має екологічну небезпеку. Зрошення дощуванням доцільно застосовувати у разі вирощування зернових та інших культур, зокрема

кукурудзи за високої густоти стояння рослин та підвищених дозах мінеральних добрив [3, с. 119-120].

Основним напрямом розвитку світового економічного господарства на початку ХХІ ст., у тому числі й галузей, пов'язаних із виробництвом сільськогосподарської продукції, є розробка і впровадження ресурсо-, енергозберігаючих та еколого-безпечних технологій. У зрошуваному землеробстві цей напрям реалізується на основі впровадження технологій краплинного зрошення. Переваги краплинного зрошення перед традиційними способами поливу (дощуванням, поверхневим поливом) відомі давно і в цьому аспекті варто лише констатувати, що завдяки відповідності технологій краплинного зрошення двом взаємопов'язаним умовам сталого розвитку – високій економічній ефективності та екологічній безпеці, воно набуває все більш масштабного застосування для поливу сільськогосподарських культур. За оцінками фахівців, сьогодні в світі зрошують локальними способами поливу понад 10,2 млн га [4, с. 35].

Сучасний напрям у захисті рослин від шкідливих організмів одержав назву інтегрованого, оскільки враховує агротехнічні прийоми, ступінь стійкості вирощуваних сортів до хвороб і шкідників, чисельність ентомофагів, а також застосування хімічних і біологічних засобів. Пестициди необхідно використовувати лише на основі всебічного аналізу даних обстежень фітосанітарного стану посівів сільськогосподарських культур з урахуванням стійкості сорту. Захист рослин треба адаптувати до локальних умов [5, с. 4].

Мета дослідження – вивчити продуктивність та економічну ефективність вирощування гібридів кукурудзи за різних способів зрошення та схемах захисту рослин від збудників хвороб за вирощуванні в умовах півдня України.

Завдання дослідження полягало у встановленні впливу досліджуваних факторів на фенологічні показники, динаміку врожайності та економічну ефективність вирощування кукурудзи на зерно.

Матеріали і методи дослідження. Польові досліді були проведені згідно методик дослідної справи [6, с. 122-123] та випробування і застосування

пестицидів [7, с. 55-57] в умовах ТОВ «Злато Таврії» Бериславського району Херсонської області упродовж 2014 – 2016 рр.

Схема досліджу передбачала вивчення таких факторів і варіантів:

1. Фактор А (гібриди): НК Термо (ФАО 330); НК Пако (ФАО 440).
2. Фактор В (способи зрошення): дощування; краплинне зрошення.
3. Фактор В (захист рослин від збудників хвороб): без обробок (контроль); одноразова обробка фунгіцидом (Абакус 1,25 л/га, у фазі початку викидання волоті); двохразова обробка фунгіцидом (Абакус 1,25 л/га, у фази 6-8 листків та у фазу початку викидання волоті).

Агротехніка вирощування гібридів кукурудзи на зерно була загальновизнаною для умов півдня України, крім досліджуваних способів зрошення та схем захисту рослин від збудників хвороб.

Результати дослідження та їх обговорення. Результати фенологічних спостережень показали, що тривалість міжфазних періодів, а також в цілому вегетаційного періоду, залежить від групи стиглості досліджуваних гібридів кукурудзи. Найменша різниця стосовно тривалості фаз росту й розвитку відмічена в другій половині вегетації від фази молочної до воскової стиглості зерна – 1-3 доби, а найбільша – 10-14 діб, у період від воскової до повної стиглості зерна. Мінімальний тривалість періоду від сходів до цвітіння – 53-57 діб відмічена у гібриду НК Термо, а у більш пізньостиглого гібриду НК Пако цей показник складав відповідно 65-69 діб.

В середньому за роки проведення дослідження аналіз отриманих урожайних даних показав, що мінімальна врожайність зерна на рівні 10,3 т/га сформувалася у разі вирощування гібриду НК Термо за дощування та без застосування засобів захисту рослин від збудників хвороб (Табл. 1).

Найбільшу врожайність зерна на рівні 14,5 т/га забезпечило вирощування гібриду НК Пако за краплинного способу поливу та проведенні двох обробок фунгіцидом Абакус. За умов використання краплинного зрошення врожайність гібридів підвищилася в середньому по фактору до 12,7 т/га, що на 8,4 % більше за варіант із дощуванням, де цей показник дорівнював 11,7 т/га.

1. Урожайність зерна гібридів кукурудзи залежно від способу поливу та схем захисту рослин від збудників хвороб, т/га (середнє за 2014 – 2016 рр.)

Гібрид (фактор А)	Спосіб поливу (фактор В)	Захист рослин від хвороб (фактор С)				Середнє по фактору В	Середнє по фактору А
		без обробок (контроль)	одноразова обробка фунгіцидом	двохразова обробка фунгіцидом	середнє		
НК Термо	Дощування	10,3	11,6	12,3	11,4	11,7	11,5
	Краплинне зрошення	10,7	11,5	12,7	11,6	12,8	
НК Пако	Дощування	11,0	12,2	12,9	12,0	—	13,0
	Краплинне зрошення	13,4	13,9	14,5	13,9		
Середнє по С		11,3	12,3	13,1	12,2		
НІР ₀₅ для факторів, т/га: А – 0,47; В – 0,52; С – 0,39							

Щодо впливу досліджуваних факторів на продуктивність рослин кукурудзи, то дисперсійним аналізом доведена перевага гібридного складу та захисту рослин (Рис. 1). Ці фактори сприяли формуванню врожаю відповідно на 30,8 і 29,3 %. Також великий вплив на продуктивність досліджуваної культури мав спосіб поливу (фактор В), який займав 16,3 % у загальній питомій вазі сформованого врожаю зерна.

Взаємодія між досліджуваними факторами була несуттєвою (менше одного відсотка), крім взаємодії гібридного складу та способу зрошення – 9,9 %. Залишкові фактори, в першу чергу погодні умови, мали вплив на формування врожаю на рівні 11,8 %.

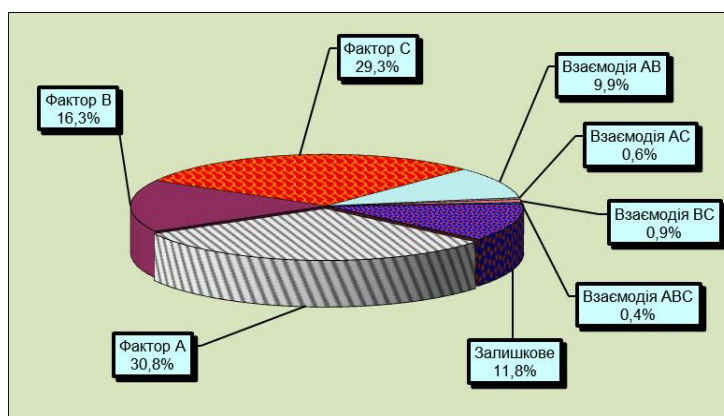


Рис. 1. Частка впливу на показники врожайності зерна кукурудзи гібридного складу (фактор А), способу поливу (фактор В) та захисту рослин від хвороб, % (середнє за 2015 – 2016 рр.)

Група стиглості гібридів істотно впливала на вологість зерна у передзбиральний період. Водночас, в середньому по схемах захисту рослин, були виявлені зміни передзбиральної вологості в роки з різним ступенем природного вологозабезпечення. Виявлена пряма залежність збиральної вологості зерна кукурудзи на всіх гібридах від забезпеченості років дослідження гідротермічними елементами. На гібриді НК Термо даний показник становив у середньому за гібридним складом 19,3 %, а на гібриді зменшився до 18,3 %.

Найбільшою вартістю одержаної продукції на рівні 59,4 тис грн/га була на варіанті з гібридом НК Пако у разі його вирощування за краплинного зрошення та проведення двох обробок фунгіцидом проти комплексу збудників хвороб. Собівартість 1 т зерна була найбільшою на варіанті з гібридом НК Термо – 1997-2032 грн. Найбільший чистий прибуток на рівні 36,3 тис грн/га був на варіанті з гібридом НК Пако з поливами краплинним способом і максимальному захисті від хвороб – двох обробках рослин фунгіцидом. За цього ж сполучення варіантів отримали найбільший рівень рентабельності – 156,5 %.

Висновки і перспективи подальших досліджень. За результатами польових досліджень встановлено, що за вирощування кукурудзи на зерно максимальну врожайність зерна на рівні 14,5 т/га забезпечує використання гібриду НК Пако, проведення зрошення краплинним способом та проведення максимального хімічного захисту від збудників хвороб. У разі проведення поливів дощуванням в необробленому фунгіцидами варіанті посилюється прояв збудників хвороб. Розроблена технологія вирощування кукурудзи забезпечує отримання умовного чистого прибутку 36,3 тис грн/га та рентабельності на рівні 157 %. Враховуючи актуальність напряду дослідження, планується вивчення ефективності застосування біологічних засобів захисту рослин під час вирощування кукурудзи на зерно за різних способів поливу.

Список літератури

1. Авдеев Ю. И. Рекомендации по возделыванию сельскохозяйственных культур при капельном орошении / Ю. И. Авдеев. – М.: Изд. МСХ РФ, 2003. – 46 с.
2. Бородычев В. В. Обоснование параметров системы капельного орошения и удобрения сахарной кукурузы / В. В. Бородычев, В. В. Брижак, М. Н. Лытов // Плодородие. – 2008. – № 2. – С. 28-29.
3. Лавриненко Ю. О. Продуктивність та економічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи при краплинному способу поливу / Ю. О. Лавриненко, В. Б. Рубан, І. В. Михаленко, П. В. Писаренко // Зрошуване землеробство. – 2013. – Вип. 60. – С. 118-120.
4. Шатковский А. Технология выращивания сахарной кукурузы на капельном орошении / А. Шатковский, В. Павловский // Овощеводство. – 2010. – № 2. – С. 34-39.
5. Косилович Г. О. Интегрированный захист рослин : навч. посіб. / Г. О. Косилович, О. М. Коханець. – Львів : Львівський національний аграрний університет, 2010. – 165 с.
6. Ушкаренко В. О. Дисперсійний і кореляційний аналіз результатів польових дослідів : монографія / [В. О. Ушкаренко, В. Л. Нікіщенко, С. П. Голобородько, С. В. Коковіхін]. – Херсон : Айлант, 2009. – 372 с. : іл.
7. Методики випробування і застосування пестицидів / С. О. Трибель, Д. Д. Сігарьова, М. П. Секун, О. О. Іващенко [та ін.] ; за ред. проф. С. О. Трибеля. – К. : Світ, 2001. – 448 с.

References

1. Avdeev Iu.Y. (2006). Rekomendatsyy po vozdeluvaniyu selskokhoziaistvennukh kultur pry kapelnom oroshenyy [Recommendations for the cultivation of crops during drip irrigation]. Moscow, Russia: MSKhRF, 46.
2. Boroduchev, V.V., Bryzhak, V.V., Litov, M.N. (2008). Obosnovanye parametrov systemu kapelnoho oroshenya y udobreniya sakharnoi kukuruzu [Justification of the parameters drip irrigation and fertilization of sugar corn]. Fertility, 2, 28-29.
3. Lavrynenko, Iu.O., Ruban, V.B., Mykhalenko, I.V., Pysarenko, P.V. (2013). Produktivnist ta ekonomichna efektyvnist vyroshchuvannya hibrydiv kukurudzy pry kraplynnomu sposobu polyvu [Productivity and economic efficiency of growing corn hybrids with dropping watering]. Irrigated agriculture, 60, 118-120.
4. Shatkovskiy, A., Pavlovskiy, V. (2010) Tekhnolohiya virashchyvanya sakharnoi kukuruzu na kapelnom oroshenyy [Technology of growing sugar corn on drip irrigation]. Vegetable growing, 2, 34-39.
5. Kosylovych, H.O., Kokhanets, O.M. (2010). Intehrovanyi zakhyst roslyn : navch. posib. [Integrated plant protection: manual]. Lviv. Ukraine: Lviv National Agrarian University, 165.
6. Ushkarenko, V.O., Nikishenko, V.L., Holoborodko, S.P., Kokovikhin, S.V. (2009). Dyspersiynyi i koreliatsiynyi analiz rezultativ polovykh doslidiv: monohrafiya

[Dispersion and correlation analysis of field experiments: monograph]. – Kherson. Ukraine: Ailant, 372.

7. Trybel, S.O., Siharova, D.D., Sekun, M.P., Ivashchenko, O.O. (2001). Metodyky vyprobuvannia i zastosuvannia pestytsydiv [Methods of testing and application of pesticides]. – Kiev. Ukraine: Svit, 448.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ПОЛИВА И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

С. В. Коковихин, И. М. Беляева

***Аннотация.** В статье отражены результаты исследования по изучению продуктивности и экономической эффективности выращивания гибридов кукурузы в зависимости от способов орошения и различных схем защиты растений от болезней.*

Орошение является одним из важнейших элементов технологии выращивания гибридов кукурузы. Поэтому актуальное значение имеет изучение влияния различных способов полива и схем защиты растений от возбудителей болезней, которые имеют наибольшее хозяйственное значение.

Целью исследований было изучить продуктивность и экономическую эффективность выращивания гибридов кукурузы при различных способах орошения и схемах защиты растений от возбудителей болезней при выращивании в условиях юга Украины. Задача исследования состояла в установлении влияния исследуемых факторов на фенологические показатели, динамику урожайности и экономической эффективности выращивания кукурузы на зерно.

Полевые опыты были проведены в соответствии методики опытного дела и испытания пестицидов. Агротехника выращивания гибридов кукурузы на зерно была общепризнанной для условий юга Украины, кроме исследуемых способов орошения и схем защиты растений от возбудителей болезней.

Установлено, что при выращивании кукурузы на зерно максимальную урожайность зерна на уровне 14,5 т/га обеспечивает гибрид НК Пако при капельном орошении и осуществлении двух обработок посевов фунгицидами. Разработанная технология выращивания кукурузы обеспечивает получение условного чистой прибыли 36,3 тыс. грн/га и рентабельность 156,5%.

Учитывая актуальность направления исследований, планируется изучение эффективности применения биологических средств защиты растений при выращивании кукурузы на зерно при разных способах полива.

***Ключевые слова:** кукуруза, гибрид, способ полива, защита растений, продуктивность, экономическая эффективность*

PRODUCTIVITY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF GROWING OF HYBRIDS OF THE CORN DEPENDING ON THE METHODS OF WATERING AND PROTECTION OF PLANTS IN THE SOUTH OF UKRAINE

S.V. Kokovikhin, I.M. Bilyaeva

Abstract. *The article presents the results of a study on the productivity and economic efficiency of cultivating maize hybrids depending on irrigation methods and different schemes of plant protection against diseases.*

Irrigation is one of the most important elements of the technology of growing corn hybrids. Therefore, the importance of studying the influence of different methods of watering on different schemes of plant protection from pathogens of diseases that have the greatest economic value is relevant.

The purpose of the research was to study the productivity and economic efficiency of growing maize hybrids for different irrigation methods and schemes of plant protection against pathogens. Also the objective of research was to determine the influence of the investigated factors on phonological indicators, yield dynamics and economic efficiency of corn cultivation on grain.

Field experiments were conducted in accordance with experimental procedures, testing and application of pesticides. Agrotechnical cultivation of maize hybrids for grain was generally recognized for the conditions of southern Ukraine, in addition to the investigated methods of irrigation and schemes of protection of plants against pathogens.

During cultivating maize for grain, the maximum yield of grain at the level of 14.5 t/ha provides the use of the hybrid N.K. Pako, with drop irrigation and the maximum chemical protection against pathogens. The developed technology of corn cultivation provides conditional net profit of 36.3 thousand UAH/ha and profitability at the level of 157%.

Considering the relevance of the research direction, it is planned to study the effectiveness of the use of biological means of plant protection in the cultivation of corn for grain in different ways of watering.

Keywords: *corn, hybrid, watering method, plant protection, productivity, economic efficiency*

Кондратенко С. І., Гарт О. Ю., Черненко О. В.

УДК: 635.649: 631.527

ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ЛІНІЙ ПЕРЦЮ СОЛОДКОГО (*CAPSIUM ANNUUM* L.) ДО ФУЗАРІОЗНОГО В'ЯНЕННЯ НА РІВНІ КУЛЬТУРИ *IN VITRO* ТА *IN VIVO*

С. І. КОНДРАТЕНКО, кандидат біологічних наук, старший науковий
співробітник,

О. Ю. ГАРТ, молодший науковий співробітник,

О. В. ЧЕРНЕНКО, аспірант*,

Інститут овочівництва і багтанництва НААН

E-mail: ovoch.iob@gmail.com

Анотація. Наведено результати досліджень із вивчення прояву ознаки стійкості у 10 селекційно-цінних ліній перцю солодкого до фузаріозного в'янення на рівні спорофітного потомства в культурі *in vitro*. Досліджено динаміку впливу на процес калюсогенезу колекції цінних генетично вирівняних ліній (колекція НЦГРРУ № 77) залежно від виду первинного експланту (сім'ядолі, гіпокотилі) перцю солодкого при залученні до складу індукційного поживного середовища МС селективного фактору добору – різних концентрацій (30 % і 50 %) фільтрату культуральної рідини (ФКР) комплексу збудників фузаріозного в'янення. В умовах природного провокаційного фону встановлений взаємозв'язок основних параметрів цих ліній за ознакою стійкості до фузаріозного в'янення та комплексом інших господарсько-цінних ознак (усього 19 показників), який дозволяє використати отримані результати для оптимізації селекційного процесу.

Ключові слова: перець солодкий, фузаріозне в'янення, спорофіт, клітинна селекція *in vitro*, кореляційний аналіз

Актуальність. В останні роки однією з найбільш шкідливих хвороб перцю солодкого в Україні є хвороби в'янення, основними збудниками якої в умовах Лісостепової зони є комплекс патогенних грибів роду *Fusarium* Link. Дослідженнями науковців доведено, що стійкість до цієї хвороби контролюється генетично, а інтенсивність її вірулентних властивостей щодо об'єкту досліджень залежить від фази онтогенезу рослини та напрямів ведення селекційного процесу [1, 2]. До сьогодні генетичні та фізіологічні механізми стійкості рослин перцю солодкого до фузаріозного в'янення вивчені ще вкрай недостатньо [1].

* Науковий керівник – кандидат с.-г. наук, старший науковий співробітник В. Л. Черненко

Як факт зазначаємо, що у кожного виду рослин в онтогенезі розвитку є критичні фази, для яких характерна підвищена чутливість до певних хвороб, шкідників і бур'янів [3-5]. Дійовим інформативним критерієм добору стійких до фузаріозного в'янення генотипів перцю солодкого є використання методу клітинної селекції *in vitro*, який передбачає вивчення у стерильній культурі реакції соматичних і меристемних клітин у поживному середовищі із додаванням фільтрату культуральної рідини (ФКР) основних збудників цієї хвороби [6].

Мета дослідження – вивчення та встановлення рівня прояву ознаки стійкості перцю солодкого до фузаріозного в'янення на рівні спорофітного покоління в культурі *in vitro*, з'ясування кореляційних зв'язків між основними кількісними ознаками лінійного матеріалу в умовах природного провокаційного фону (культура *in vivo*).

Матеріали і методи дослідження. Об'єктом досліджень слугували 10 селекційно-цінних ліній перцю солодкого селекції Інституту овочівництва і баштанництва НААН, створені методами аналітичної і синтетичної селекції (тут і надалі номери каталогу НЦГРР України, ознакова робоча колекція № 77) – UL0500375; UL0500648; UL0500388; UL0500374; UL0500389; UL0500391; UL0500373; UL0500387; UL0500371; UL0500386 UL0500375). За стандарт слугував районований вітчизняний сорт Піонер (UL0500001). Лінії вирощувалися в умовах провокаційного стаціонарного фону (плівкова теплиця) упродовж 2010 – 2016 рр. Оцінку ліній за стійкістю до фузаріозного в'янення та комплексом різних господарських ознак проводили згідно методичних рекомендацій ВІР [17] та європейського класифікатору [12]. Біохімічну оцінку плодів проводили за загальноприйнятими методиками у акредитованій лабораторії аналітичних вимірювань ІОБ НААН [13-15]. Першочергово вивчалася реакція калюсних клітин, отриманих від первинних експлантів, виділених із гіпокотилів та сім'ядолей, на фоні присутності у поживному середовищі МС із специфічним для цієї культури добором ряду компонентів та селективним агентом добору цінних генотипів – 30-50-відсотковим фільтратом культуральної рідини (ФКР) комплексу фітопатогенних грибів роду *Fusarium* sp. sp. [7-8]. Об'єм отриманих калюсів

Кондратенко С. І., Гарт О. Ю., Черненко О. В.

обраховували на 24 добу культивування. Контролем слугувало поживне середовище МС без вмісту ФКР [9]. Статистичну обробку результатів досліджень проводили за Б. О. Доспеховим [16].

Результати досліджень та їх обговорення. Дослідження специфічної реакції розвитку калюсних клітин ліній перцю солодкого, отриманих із різних за походженням експлантів за присутності у поживному середовищі МС різних концентрацій ФКР комплексу грибів – збудників фузаріозного в'янення перця солодкого наведено у таблиці 1.

1. Вплив різних концентрацій ФКР на процес калюсогенезу перцю солодкого в культурі *in vitro* (2013 – 2014 рр.)

Лінії перцю солодкого, каталог НЦГРРУ	Середній об'єм калюсу, см ³ (контроль)		Середній об'єм калюсу, см ³ , (30 % ФКР), (± до контролю, %)		Середній об'єм калюсу, см ³ , (50 % ФКР), (± до контролю, %)	
	сім'ядолі	гіпокотилі	сім'ядолі	гіпокотилі	сім'ядолі	гіпокотилі
Сорт Піонер(St) UL0500001	6,3	4,4	4,1 (-34)	4,0 (-10)	3,3 (-48)	5,3 (+20)
UL0500388	7,1	4,7	5,4 (-24)	5,2 (+11)	4,0 (-44)	6,4 (+35)
UL0500375	13,4	3,6	11,4 (-15)	5,8 (+59)	25,5 (+90)	9,4 (+157)
UL0500648	6,2	7,0	4,0 (-35)	1,3 (-82)	13,8 (+123)	6,3 (-10)
UL0500374	5,6	10,2	3,5 (-37)	5,5 (-47)	10,4 (+86)	4,8 (-53)
UL0500389	11,3	12,3	10,3 (-9)	4,6 (-62)	28,8 (+154)	7,9 (-36)
UL0500391	8,1	6,8	6,7 (-17)	10,0 (+48)	7,1 (-12)	8,6 (+28)
UL0500373	4,1	4,3	9,0 (+119)	9,4 (+116)	10,5 (+156)	12,4 (+188)
UL0500387	6,7	9,1	4,5 (-33)	4,9 (-45)	8,2 (+21)	16,6 (+83)
UL0500371	7,0	5,1	7,4 (+6)	0,6 (-88)	14,6 (+108)	14,7 (+192)
UL0500386	3,9	5,5	13,5 (+249)	15,5 (+184)	22,9 (+493)	18,1 (+233)
$v_{min} \div v_{max}$	3,9 ÷ 13,4	3,6 ÷ 12,3	3,5 ÷ 13,5	0,6 ÷ 15,5	3,3 ÷ 28,8	4,8 ÷ 18,1
HIP _{0,05}	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4

Як засвідчили результати експериментів, об'єм нарощування калюсних клітин напряму залежав від таких чинників: рівень стійкості конкретного генотипу перцю солодкого; походження первинних експлантів, введених у культуру *in vitro*; концентрація ФКР у складі поживного середовища. З'ясовано, що у культурі *in vitro* найбільше пригнічення росту калюсу зафіксоване за застосування у складі поживного середовища 30-відсоткового ФКР. На сьогодні

Кондратенко С. І., Гарт О. Ю., Черненко О. В.

це дозволило нам використовувати саме цю концентрацію для розробки методу добору цінних вихідних селекційних форм перцю солодкого у культурі *in vitro*. Насамперед, саме у культурі експлантів гіпокотилів варіант досліду з додавання 30-відсоткового ФКР у поживне середовище довів, що вони мають найбільш контрастну (селективну) реакцію калюсних клітин досліджуваних генотипів перцю солодкого за стійкістю до фузаріозного в'янення. У противагу, за застосування 50-відсоткового розчину ФКР у поживному середовищі відзначалося активним збільшенням інтенсивності нарощування калюсу відносно контролю.

За інтенсивністю росту калюсних клітин різного тканинного походження лінії UL0500373 і UL0500386 за роками стабільно перевищували контрольний варіант. За цими лініями цікавим виявився той факт, що зростання об'єму нарощеного калюсу пропорційно збільшувалось із зростанням у поживному середовищі концентрації ФКР. Певні генотипи (лінії) виявили другий тип реакції на наявність у поживному середовищі ФКР. Зокрема, калюсні клітини, отримані від сорту Піонер (UL0500001) та ліній UL0500388 і UL0500391, мали максимальний рівень пригнічення розвитку із зростанням концентрації ФКР. Одночасно у ліній UL0500648, UL0500374, UL0500389, UL0500387, UL0500371 та сорту Піонер (UL0500001) зафіксоване стабільне пригнічення росту калюсної маси відносно контролю. У певних ліній інтенсивність росту калюсної маси перевищувало значення контрольного варіанту.

На варіанті досліду з додаванням до поживного середовища 50-відсоткового ФКР у більшості досліджуваних генотипів, а саме ліній UL0500388, UL0500375, UL0500391, UL0500373, UL0500387, UL0500371, UL0500386 і сорту Піонер (UL0500001), інтенсивність нарощування калюсних клітин за ознакою “середній об'єм калюсу” достовірно збільшувалась. Лише дві лінії (UL0500648 та UL0500389) у разі цієї концентрації зменшили інтенсивність наростання калюсної маси. Тільки одна лінія (UL0500374) навіть за різних концентрацій ФКР у поживному середовищі показала стабільне пригнічення росту калюсу, отриманого від тканин гіпокотилів.

Одночасно в умовах стаціонарного провокаційного фону (багаторічна беззмінна монокультура пасльонових) у плівковій теплиці упродовж 2013 – 2016 рр. визначений рівень реакції означеної ознакової робочої колекції генотипів перцю солодкого за показником ступеня їх ураження фузаріозним в'янення згідно модифікованої бальної шкали оцінки [17].

Узагальнення даних дозволило констатувати той факт, що статистично достовірно (на рівні $p \geq 0,05$) досліджувана вибірка за цією ознакою розподілилась наступним чином: зразки UL0500371, UL0500387, UL0500373, UL0500648 були стабільними у балі 7 шкали РЕВ (до 10,1 % уражених рослин), зразки UL0500388, UL0500386, UL0500374, UL0500389, UL0500391 були стабільними у балі 5 (до 35,1 % уражених рослин), зразки UL0500375 та сорт-стандарт Піонер (UL0500001) були стабільними у балах 3 і 1.

Крім того, у досліджуваних ліній був оцінений цілий комплекс різних господарсько-цінних компонентів (у фазі біологічної стиглості плодів) (Табл. 2). Отже, уміст вітаміну С у плодах коливався в межах 118,0-201,1 мг/100 г, у сорту-стандарту Піонер він становив – 156,9 мг/100 г. Статистично достовірно перевищили цей показник лінії перцю солодкого UL0500388 (201,1 мг/100 г), UL0500373 (197,5 мг/ 100 г), UL0500389 (180,3 мг/100 г) відповідно на 28,2 %, 25,7 % та 14,9 %. Уміст сухої речовини у досліджених ліній коливався у межах 4,6-10,7 %, сорту-стандарту Піонер – 8,3 %. Статистично достовірно на 22,5 % перевищила цей показник лінія UL0500388 (10,7 %). Уміст цукру у плодах досліджених зразків сягав рівня від 1,2 % до 4,1 %, у сорту-стандарту Піонер – 4,7 %. Лише лінії UL0500648 та UL0500371 стабільно мали відносно високий вміст цукру у плодах (на рівні 4,1 %). За продуктивністю майже усі досліджені лінії поступалися нестійкому сорту-стандарту, окрім лінії UL0500391, яка була на рівні стандарту (788,6 г/роsl. проти 776,8 г /роsl. у сорту Піонер).

У досліджених ліній перцю солодкого розмах варіювання кількісних ознак був наступним: № 1 “висота рослин” – 53,6 ÷ 71,9 см; № 2 “довжина листка” –

Кондратенко С. І., Гарт О. Ю., Черненко О. В.

2. Характеристика основних господарсько-цінних ознак селекційних ліній перцю солодкого, узагальнено за 2012-2016 рр.

№ з/п	Робоча ознакова колекція №77, номер каталогу НЦГРРУ	Ступінь ураження на провокаційному фоні	Висота рослин	Довжина листка	Ширина листка	Діаметр плоду	Довжина плоду	Товщина перикарпію	Маса плоду	Вміст у плодах:			Кількість плодів на рослині	Продуктивність однієї рослини
		%	см.	см.	см.	см.	см.	мм.	гр.	сухої речовини	загального цукру	вітаміну С	шт.	гр.
1.	Сорт Піонер(St) UL0500001	54,8	71,9	14,5	7,0	5,5	8,8	4,3	83,9	8,3	4,7	156,9	6,0	503,4
2.	UL0500375	36,8	57,4	10,8	5,3	4,4	7,7	6,2	65,1	5,1	2,4	118,0	7,0	455,7
3.	UL0500648	8,9	65,9	9,9	5,2	4,8	7,9	4,1	49,0	9,2	4,1	171,0	10,0	490,0
4.	UL0500388	25,7	62,4	9,6	4,5	4,9	11,5	4,4	80,5	10,7	3,0	201,1	7,0	563,5
5.	UL0500374	28,9	53,6	10,6	4,7	4,8	8,0	4,9	81,1	7,1	3,0	161,3	9,0	729,9
6.	UL0500389	29,5	55,1	9,8	4,7	4,2	10,1	4,2	69,5	7,3	2,1	180,3	9,0	625,5
7.	UL0500391	30,1	60,3	11,0	5,1	6,4	8,2	5,1	119,8	4,6	2,4	166,2	6,0	718,8
8.	UL0500373	7,1	61,2	9,8	4,9	5,4	9,3	4,9	76,7	6,2	2,2	197,5	8,0	613,6
9.	UL0500387	6,9	63,9	10,8	5,1	4,9	7,8	3,7	66,7	6,3	1,2	172,2	9,0	600,3
10.	UL0500371	4,3	54,9	9,3	4,3	6,4	4,9	3,9	82,1	6,0	4,1	138,5	7,0	574,7
11.	UL0500386	27,3	58,4	5,2	4,6	9,3	5,4	5,4	63,6	5,0	3,4	173,3	6,0	381,6
$v_{min} \div v_{max}$		4,3 ÷ 54,8	53,1 ÷ 65,9	5,2 ÷ 11,0	4,3 ÷ 5,3	4,2 ÷ 9,3	4,9 ÷ 11,5	3,7 ÷ 6,2	49,0 ÷ 119,6	4,6 ÷ 10,7	1,2 ÷ 4,7	118 ÷ 201,1	5,0 ÷ 9,0	381,6 ÷ 718,8
HIP _{0,05}		5,7	3,0	1,5	0,9	0,7	1,3	1,0	14,6	0,9	0,5	15,9	1,8	27,1

Кондратенко С. І., Гарт О. Ю., Черненко О. В.

5,2 ÷ 11,0 см; №3 “ширина листка” – 4,2 ÷ 5,5 см; № 4 “діаметр плоду” – 4,2 ÷ 9,3 см; № 5 “довжина плоду” – 5,4 ÷ 11,5 см; № 6 “товщина перикарпію” – 3,7 ÷ 6,2 мм; № 7 “маса плоду” – 49,0 ÷ 119,8 г; № 8 “кількість плодів на рослині” – 5,4 ÷ 9,6 шт.; № 9 “продуктивність однієї рослин” – 217,3 ÷ 788,6 г/роsl. Сорт-стандарт Піонер виявився кращим за такими кількісними ознаками як “висота рослин”, “довжина листка”, “ширина листка”, “кількість плодів на рослині”, лінія UL0500388 була кращою за ознакою “довжина плоду”, лінія UL0500375 – за ознакою “товщина перикарпію”, лінія UL0500391 – за ознакою “маса плоду”.

Крім того нами був проведений кореляційний аналіз між кількісними та біометричними показниками рослин і плодів ліній перцю солодкого. Всього у кореляційній матриці було задіяні 19 кількісних ознак: № 1, № 2, № 3, № 4, № 5; № 6; № 7, № 8, № 9, № 10 “об’єм нарощеного калюсу в культурі експлантів сім’ядолей *in vitro*, що вирощувався на середовищі МС + 30 % ФКР”; № 11 “об’єм нарощеного калюсу в культурі експлантів сім’ядолей *in vitro*, що вирощувався на середовищі МС + 50 % ФКР”; № 12 “об’єм нарощеного калюсу в культурі *in vitro* експлантів сім’ядолей, що вирощувався на середовищі МС без ФКР”; № 13 “об’єм нарощеного калюсу в культурі експлантів гіпокотилів *in vitro*, що вирощувався на середовищі МС + 30 % ФКР”; № 14 “об’єм нарощеного калюсу в культурі експлантів гіпокотилів *in vitro*, що вирощувався на середовищі МС + 50 % ФКР”; № 15 “об’єм нарощеного калюсу в культурі експлантів гіпокотилів *in vitro*, що вирощувався на середовищі МС без ФКР”; № 16 “суха речовина”; № 17 “загальний цукор”; № 18 “вітамін С”; № 19 “ступінь ураження фузаріозним в’яненням”.

Статистично достовірними (на рівні $p \geq 0,05$) виявилися кореляційні зв’язки в 11 пар ознак. Зворотній зв’язок зафіксований у таких пар ознак (згруповано у міру зниження коефіцієнту кореляції): № 10 ÷ № 11 ($r = - 0,75$); № 2 ÷ № 10 ($r = - 0,69$); № 2 ÷ № 11 ($r = - 0,59$); № 10 ÷ № 14 ($r = - 0,58$); № 14 ÷ № 19 ($r = - 0,57$); № 2 ÷ № 13 ($r = - 0,56$); № 13 ÷ № 16 ($r = - 0,54$); № 14 ÷ № 15

Кондратенко С. І., Гарт О. Ю., Черненко О. В.

($r = -0,51$). Прямим виявився зв'язок за такими парами ознак: № 6 ÷ № 19 ($r = 0,71$); № 8 ÷ № 19 ($r = 0,62$); № 4 ÷ № 16 ($r = 0,61$).

Отже аналіз кореляційних зв'язків підтвердив можливість проведення добору стійких до фузаріозного в'янення в культурі *in vivo* генотипів перцю солодкого на рівні спорофітного потомства та клітинної селекції *in vitro*. Особливо слід відмітити зворотній кореляційний зв'язок між ростом, отриманого від експлантів гіпокотилів, калюсу і ознакою ступеня ураження зразка фузаріозним в'яненням, що дає можливість використовувати цю ознаку як критерій добору стійких генотипів перцю солодкого і оптимізувати методику ведення селекційного процесу. Встановлені прямі кореляційні зв'язки між такими параметрами зразків, як “товщина перикарпію”, “кількість плодів на рослині” та “ступінь ураження фузаріозним в'яненням”, дають можливість прогнозувати рівень стійкості вихідного матеріалу до цієї хвороби.

Висновки і перспективи подальших досліджень. По-перше, з'ясовано, що на рівні спорофітного потомства досліджена вибірка різними ознаками цінних генетичних ліній (колекція НЦГРРУ № 77) за стійкістю до фузаріозного в'янення в умовах природного провокаційного фону варіювала в межах від 4,3 до 54,8 % (граничні бали стійкості від 7 до 1). По-друге, встановлено, що біотехнологічні методи клітинної селекції *in vitro* дозволяють виділяти для подальших селекційних досліджень на ранніх етапах процесу цінний за комплексом ознак вихідний матеріал перцю солодкого. Одержані результати кореляційного аналізу підтвердили важливе теоретичне і практичне значення і конструктивність у разі оцінки і подальшого добору цінного за комплексом ознак вихідного селекційного матеріалу з метою подальшого отримання конкурентноздатних вітчизняних сортів і гібридів F1 перцю солодкого, які дозволять поєднати у своїх генотипах ознаки високої продуктивності, умісту цінних біохімічних компонентів та стійкості до хвороб.

Список літератури

1. Bosland P. W. Peppers: vegetable and spice *Capsicum* [Text] / Bosland P. W., Votava E. J. – CABI Publishing, 2000. – 199 p.

Кондратенко С. І., Гарт О. Ю., Черненко О. В.

2. Плотникова Л. Я. Иммуитет растений и селекция на устойчивость к болезням и вредителям [Текст] / Л. Я. Плотникова. – М.: Колос, 2007. – 351 с.
3. Максимова Н. И. Культура клеток и тканей в изучении взаимоотношений патогенна и растения–хозяина [Текст] / Н. И. Максимова, М. Н. Мерзляк, М. В. Гусев // Биологические науки. – 1990. – № 2. – С. 6-21.
4. Жученко А. А. Адаптивный потенциал культурных растений (экологические основы) [Текст] / А. А. Жученко. – Кишинев: Штиница, 1988. – 767 с.
5. Черненко В. Л. Особенности проявления устойчивости к фузариозному увяданию у гибридов F1 перца сладкого (*Capsicum annuum* Linneus) [Текст] / В. Л. Черненко, Е. М. Черненко, Н. П. Куракса // Овощеводство. – Минск. - 2013. – Т. 21. – С. 309 – 318.
6. Калашникова Е. А. Клеточная селекция растений на устойчивость к грибным болезням [Текст] : дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.23 / Калашникова Елена Анатолієвна. – М., 2003. – 279 с.
7. Murashige T. A revised medium for rapid growt hand bioassay with tobacco tissue cultures [Text] / Murashige T., Skoog F. // Plant Physiology. – 1962. – № 15. – P. 473-497.
8. Методика досліджень в культурі ізольованих тканин овочевих рослин [Текст] / В. П. Мірошніченко, О. Ф. Сергієнко, Т. В. Івченко [та ін.]. – Мерефа: ІОБ УААН. – 2004. – 25 с.
9. Клітинні технології створення вихідного селекційного матеріалу основних овочевих рослин у культурі *in vitro* (Методичні рекомендації) [Текст] / Івченко Т. В., Корнієнко С. І., Віцєня Т. І. [та ін.]. – Х.: Плеяда, 2013. – 48с.
10. Билай В. И. Фузариин [Текст] / В. И. Билай. – К. :Наукова думка, 1977. – 443 с.
11. Методические указания по изучению и поддержанию мировой коллекции овощных пасленовых культур (томаты, перцы, баклажаны) [Текст]. – Л., 1977. – 24 с.
12. Международный классификатор СЭВ вида *Capsicum annuum* L [Текст]. – Л., 1986. – 40 с.
13. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги [Текст]. – М. : Издательство стандартов, 1990. – 17 с.
14. Горовая Т. К., Барсукова В. Е. Продукты переработки плодов и овощей. [Текст] /Метод определения содержания сахара [Текст]. – № 31 0049712403. – 2001. – 7 с.
15. ГОСТ 24556–89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С [Текст]. – М. : Издательство стандартов, 1989. – 18 с.
16. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] /Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351с.
17. Свідоцтво про реєстрацію колекції генофонду рослин України № 77 / Перець солодкий *Capsicum annuum* L. Тип колекції: ознакова робоча за

Кондратенко С. І., Гарт О. Ю., Черненко О. В.

стійкістю до хвороб і комплексом цінних ознак. Заявник: Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Автори: Куракса Н. П., Склярєвська В. В., Черненко В. Л., Черненко К. М. Дата пріоритету – 06.06.2010. – 24 с.

References

1. Bosland, P. W., Votava, E. J. (2000). Peppers: vegetable and spice *Capsicum*. CABI Publishing, 199.
2. Plotnikova, L. Y. (2007). Immunitet rastenij i seletsija na ustojchivost k boleznyam i vrediteljam [Immunity of plants and breeding for resistance to diseases and pests]. Moscow, Russia: Kolos, 351.
3. Maksimova, N. I., Merzlyak, M. N., Gusev M. V. (1990). Kultura kletok i tkanej v izucheniji vzaimootnoshenij patogena i rastenija-hozjaina [Culture of cells and tissues in the study of the pathogen and host-plant relationships]. Biol. Science, 2, 6-21.
4. Zhuchenko, A. A. (1988). Adaptivnij potentsial kulturnih rastenij (ekologicheskije osnovi) [Potential Adaptive capacity of cultural plants (ecology bases)]. Chisinau, Moldova: Shtynytsa, 767.
5. Chernenko, V. L., Chernenko E. M., Kuraksa N. P. (2013). Osobennosti proyavleniya ustojchivosti k fuzarioznomu uvjadaniyu u gibridov F1 pertsy sladkogo (*Capsicum annuum* Linneus) [Peculiarities of the manifestation of resistance to fusarial wilt in pepper hybrids F1 (*Capsicum annuum* Linneus)]. Belarusian Journal of Vegetable Growing, 21, 309-318.
6. Kalashnikova, E. A. (2003). Kletochnaja selektsiya rasteniy na ustoychivost k gribkovim boleznyam [Cell breeding of plants for resistance to fungal diseases]. Moscow, 279.
7. Murashige, T., Skoog, F. (1962). Revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. Plant Physiology, 15, 473-497.
8. Miroshnichenko, V. P., Sergienko, O. F., Ivchenko, T. V., Goncharova, S. A., Kondratenko, S. I., Bashtan, N. O. (2004). Metodika doslidzhen v kulture izoljovanih tkanin ovochevih roslin [Research Methodology in isolated tissue culture of vegetables]. Merefa, Institute of Vegetable and Melon Growing: Agrarian Sciences, 25.
9. Ivchenko, T. V., Kornienko, S. I., Vitsenya, T. I., Bashtan, N. O., Kondratenko, S. I., Sergienko, O. F., Chernenko, K. M., Mozgovskaya, G. V., Miroshnichenko, T. M., Gart, O. Y. (2013). Klitinni tehnologii stvorennja vihidnogo seletsijnogo materialu osnovnih ovochevih roslin u kulturi *in vitro* (Metodicheskije rekomendatsiji) [Cell technology of creating the source breeding material from major vegetables plants in culture *in vitro* (Methodical recommendations)]. Kharkiv, Pleiada, 48.
10. Bilay, V. I. (1977). Fuzaryy [Fusariums]. Naukova dumka, 443.
11. Metodicheskije ukazaniya po izucheniju i podderzhaniju mirovoj kolleksiji ovoschnih pasljonovih kultur (tomati, pertsy, baklazhani) [Methodical recommendations for study and specified of the global collection vegetables *Solanacea* crops (tomato,

Кондратенко С. І., Гарт О. Ю., Черненко О. В.

pepper, eggplant)] (1977). Leningrad, N.I.Vavilov Research Institute of Plant Industry, 24.

12. Mezhdunarodnij klassifikator SEV vida *Capsicum annuum* L. [International classification SEV publishes *Capsicum annuum* L.] (1986). Leningrad, N.I.Vavilov Research Institute of Plant Industry, 40.

13. GOST 28561-90. Producti pererabotki plodov i ovoschej. Metodi opredelenija suhih veschestv i vlagi [GOST 28561-90. Products of converting of fruit and vegetables. Methods for determining moisture and dry substances] (1990). Moscow, USSR: Publishing of norms, 17.

14. Gorovaya, T. K., Barsukova, V. E. (2001). Producti pererabotki plodov i ovoschej. Metod opredelenija soderzhaniya sahara [Products of converting fruit and vegetables. The method for determining content of sugar]. 31 0049712403, 7.

15. GOST 24556-89. Producti pererabotki plodov i ovoschej. Metodi opredelenija vitamina C [GOST 24556-89. Products of converting fruit and vegetables. Methods for determining vitamin C (1989)]. Moscow, USSR: Publishing of norms, 18.

16. Dospheov, B. A. (1985). Metodika polevogo opita (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezultatov issledovanij) [The methodic of field experience (with the fundamentals of statistical processing of the results of research)]. Moscow: USSR: Agropromizdat, 351.

17. Kuraksa, N. P., Sklyarevskaya, V. V., Chernenko, V. L., Chernenko, K. M. (2010). Certificate of Registration gene pool collections of plant Ukraine №77. Sweet Pepper *Capsicum annuum* L. Collection Type: Feature Working for resistance to disease and complex of attributes. Applicant: Institute of Vegetables and Melons NAAS. The priority date declared 06.06.2010, 24.

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ЛИНИЙ ПЕРЦА СЛАДКОГО (*CAPSICUM ANNUUM* L.) К ФУЗАРИОЗНОМУ УВЯДАНИЮ НА УРОВНЕ КУЛЬТУРЫ *IN VITRO* И *IN VIVO*

С. И. Кондратенко, О. Ю. Гарт, А. В. Черненко

Аннотация. Приведены результаты исследований по изучению экспрессии признака устойчивости 10 селекционно-ценных линий перца сладкого к фузариозному увяданию на уровне спорофитного потомства в культуре *in vitro*. Исследована динамика влияния на процесс калюсогенеза коллекции ценных генетически выровненных линий (коллекция НЦГРРУ № 77) в зависимости от вида первичного экспланта (семядоли, гипокотили) перца сладкого при введении в состав индукционной питательной среды МС селективного фактора отбора – различных концентраций (30 % и 50 %) фильтрата культуральной жидкости (ФКЖ) комплекса возбудителей фузариозного увядания. В условиях естественного провокационного фона установлена взаимосвязь основных параметров этих линий между признаком устойчивости к фузариозному увяданию и комплексом других хозяйственно-

Кондратенко С. І., Гарт О. Ю., Черненко О. В.

ценных признаков (всего 19 показателей), которая позволяет использовать полученные результаты для оптимизации селекционного процесса.

Ключевые слова: *перец сладкий, фузариозное увядание, спорофит, клеточная селекция in vitro, корреляционный анализ*

ASSESSMENT OF SWEET PEPPER LINES (CAPSICUM ANNUUM L.) TO FUSARIUM WILT AT THE LEVEL OF CULTURE IN VITRO AND IN VIVO
S.I. Kondratenko, O.Yu. Gart, A.V. Chernenko

Abstract. *The results of studies on the expression of the traitto fusarium wilt for 10 selection-valuable stability lines of sweet pepper at the level of sporophyte progeny in culture in vitro are presented. The dynamics of the influence of the collection of valuable genetically aligned lines on the process of calluses formation (collection of National Centre for Plant Genetic Resources of Ukraine, No. 77) were tested depending on the type of primary explant (cotyledon, hypocotyl) of sweet pepper andthe presence into the composition of the induction nutrient medium of MS selective factor – different concentrations (30% and 50%) of the culture fluid filtrate (CFF) of complex of pathogens causing fusarium wilt. In the conditions of a natural provocative background the interrelation between the main parameters of these lines was established between the trait of resistance to fusarium wilt and other economically valuable traits (a total of 19 indices), which makes to use the obtained results to optimize the breeding process.*

Keywords: *sweet pepper, fusarium wilt, sporophyte, cell breeding in vitro, correlation analysis*

ВПЛИВ БІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ ТА ВОЛОГОУТРИМУЮЧИХ АГРАРНИХ ГІДРОГЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ТА АЗОТОФІКСУЮЧУ ЗДАТНІСТЬ СОРТІВ ГОРОХУ

В. В. ГАМАЮНОВА, доктор сільськогосподарських наук, професор,

М. С. ТУЗ аспірант*

Миколаївський національний аграрний університет

E-mail: gamajunova2301@gmail.com

Анотація. У статті висвітлено дані досліджень з ефективності застосування біологічних препаратів, вологоутримуючих аграрних гідрогелей та стимуляторів росту, застосованих у різних поєднаннях на посівах гороху сортів Оплот та Царевич в умовах південного Степу України. Дослідження проводили упродовж 2013 – 2015 рр. на чорноземі південному на базі ННПЦ Миколаївського НАУ.

Встановлено, що найефективнішим чинником формування азотфіксувального симбіозу та врожайності досліджуваних сортів гороху польового є біологічні препарати. Застосування Ескорт-Біо для передпосівного оброблення насіння з наступним підживленням рослин під час їх вегетації біопрепаратами Мочевин-К2, Д2 та Ескорт-Біо забезпечувало найбільш інтенсивне бульбочкоутворення.

В середньому по сортах гороху врожайність зерна без гідрогелей від передпосівного оброблення насіння препаратом Мочевин-К6 збільшилася на 10,3 %, а Ескорт-Біо – на 12,7 %, по фону заробки в ґрунт Aquasave – на 10,4 і 11 %, а AgroHydroGel – на 12,3 і 11,7 %.

Визначено, що врожайність зерна гороху формується на рівні 3,0 т/га за поєднання наступних факторів: оброблення насіння перед сівбою біопрепаратами Мочевин-К6 або Ескортом-Біо, проведення двох позакореневих підживлень посіву у фазі утворення 5-6 листків та бутонізації-бобоутворення Мочевин-К2, Д2 й особливо Ескорт-Біо за заробки у ґрунт до сівби абсорбентів – Aquasave або AgroHydroGel у нормі 20 кг/га.

Ключові слова: сорти гороху, біопрепарати, абсорбенти, аграрні гідрогелі, бульбочки, азотфіксація, передпосівне оброблення насіння, позакореневе підживлення, урожайність зерна

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Однією з головних переваг рослин гороху посівного є здатність до симбіозу з бульбочковими бактеріями.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор В. В. Гамаюнова

Гамаюнова В. В., Туз М. С.

Більшість азотовмісних білкових сполук, що входять до складу гороху, синтезуються за рахунок фіксації азоту повітря, яка відбувається за допомогою бульбочкових бактерій, розташованих на кореневій системі рослини. Крім того, завдяки симбіотичній азотфіксації горох посівний відіграє важливу роль у підтриманні позитивного балансу азоту в ґрунті. Рациональне використання людиною симбіотичної азотфіксації сприяє підвищенню родючості ґрунтів та отриманню стабільно високих урожаїв гороху посівного, без ризику забруднення довкілля.

Під час вирощування гороху необхідно, перш за все, створити всі умови для ефективного засвоєння азоту з повітря. На початкових фазах (I-II етапи органогенезу) горох потребує незначної кількості азоту, а пізніше потреба рослин у ньому забезпечується за рахунок фіксації цього елементу бульбочковими бактеріями. Фіксація азоту у природі відбувається внаслідок складного процесу взаємодії між бактеріями і рослиною. Рослина за допомогою фотосинтезу акумулює сонячну енергію і у вигляді хімічно зв'язаної енергії вуглеводів постачає її бактеріям, які, в свою чергу, задовольняють 50-90 % потреби рослини в азоті [1].

Властивість зв'язувати молекулярний азот у легкозасвоювані форми притаманна деяким ґрунтовим мікроорганізмам, насамперед бульбочковим бактеріям, що селяться на коренях бобових рослин та ініціюють утворення корневих бульбочок. Після цього між рослиною та бактеріями виникає симбіоз: бактерії зв'язують молекулярний азот і передають його рослині, яка в свою чергу, забезпечує їх іншими поживними речовинами [2]. За даними Г. С. Посипанова горох посівний має достатньо високу азотфіксуючу здатність та за сприятливих умов може фіксувати до 120 кг/га азоту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про те, що увага більшості дослідників зосереджена на використанні біологічних препаратів, які у своєму складі містять живі штами різних мікроорганізмів [3-6]. Найбільш виражені результати впливу мікробіологічних препаратів у дослідженнях багатьох науковців були одержані за проведення позакорневих підживлень без

Гамаюнова В. В., Туз М. С.

внесення мінеральних добрив. Комбіноване застосування азотфіксуючих і фосформобілізуєчих мікробіологічних препаратів у поєднанні з позакореневим підживленням мікроелементами за ефективністю наближалось до внесення $N_{30}P_{30}K_{30}$. Вплив біопрепаратів перевершує ефект внесення мінеральних добрив, а застосування ризобіофіту та позакореневе підживлення мікроелементами посилювало інтенсивність фіксації атмосферного азоту. Біопрепарати забезпечували не лише зростання врожаїв сільськогосподарських культур, але й покращували якість вирощеної продукції [7,8].

Важливим критерієм оцінки ефективності бобово-ризобіального симбіозу є кількість і маса корневих бульбочок. Результатами досліджень різних авторів встановлено, що кількість бульбочок на коренях зернобобових істотно збільшується з фази бутонізації, досягаючи максимуму в період повного цвітіння, а потім поступово зменшується аж до фази повного наливання насіння [9].

Стрімке збільшення кількості нових біологічних препаратів на ринку нашої країни зумовлює необхідність визначення їх ефективності та впливу на формування симбіотичного апарату рослин гороху.

Мета дослідження. Виходячи з недостатнього вивчення питань впливу біопрепаратів та вологоутримуючих аграрних гідрогелів на симбіотичну діяльність гороху, метою наших досліджень було встановлення особливостей формування продуктивності та азотфіксуючої здатності рослин двох сортів гороху вусатого морфотипу в умовах південного Степу України під впливом зазначених факторів.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження проводили упродовж 2013 - 2015 рр. у сівозміні навчально-науково-практичного центру Миколаївського національного аграрного університету. Ґрунт дослідного поля представлений чорноземом південним середньосуглинковим. Уміст гумусу в орному шарі ґрунту складає у середньому 3,0-3,2 %, забезпеченість рухомими елементами живлення середня, рН нейтральна – 6,8.

Об'єктом дослідження були сорти гороху Царевич та Оплот.

Гамаюнова В. В., Туз М. С.

Повторність досліду трьохразова. Загальна площа ділянки – 20,0 м² (10 × 2 м), облікової – 10 м². Норма висіву – 1,2 млн шт. схожих насінин/га.

Схема дослідів була наступною: Фактор А – абсорбент. 1) Контроль – без застосування абсорбенту; 2) AgroHydroGel; 3) Aquasave; Фактор В – передпосівне оброблення насіння. 1) Контроль – оброблення насіння водою; 2) «Мочевин-К6»; 3) «Ескорт-Біо»; Фактор С – листкове підживлення. 1) Контроль – обприскування рослин водою; 2) «Мочевин-К2»; 3) «Д2»; 4) «Ескорт-Біо».

Абсорбенти, нормою по 20 кг/га, заробляли у ґрунт одночасно із сівбою насіння гороху. У день сівби насіння обробляли вручну препаратами «Мочевин-К6» (1 л/тонну насіння з концентрацією робочого розчину 10 %) і «Ескорт-Біо» (50 мл на гектарну норму насіння з концентрацією робочого розчину 1 %)

У фази 5-6 листків (фаза 1) і бутонізації-бобоутворення (фаза 2) рослини гороху обприскували ранцевим обприскувачем «Мочевин-К2» і «Д2» у дозах по 1 л/га, «Ескорт-Біо» – 0,5 л/га у разі витраті робочого розчину 200 л/га.

Попередником гороху була пшениця озима. Агротехніка вирощування культури загальноприйнята для зони півдня України. Кількість та масу бульбочок гороху визначали за методикою Г. С. Посипанова (1991 р.).

Результати дослідження та їх обговорення. Нашими дослідженнями встановлено, що інтенсивність утворення бульбочок на рослинах гороху обох досліджуваних сортів у різні роки вирощування була неоднаковою. Так, 2015 рік виявився найбільш сприятливим за погодними умовами, інтенсивність бульбочкоутворення у якому була найвищою, що пов'язано з оптимальним режимом зволоження ґрунту. Більша кількість бульбочок утворилась на рослині переважно на головному корені, вони мали рожеве забарвлення та округлу форму.

У 2013 році бульбочкоутворення відбувалось найбільш слабо. Бульбочки були дрібними, блідо-рожевого забарвлення або й зовсім безбарвними, що пояснюється дефіцитом вологи в ґрунті внаслідок відсутності

Гамаюнова В. В., Туз М. С.

опадів: у березні випало 38,8 мм, квітні – 3,7 мм, а у травні – 0,3 мм. 2014 рік займав проміжне положення.

Дослідженнями визначено, що налипання вологоутримуючих аграрних гідрогелей відбувається, в основному, на бічних корінцях. Гранули гелю можуть варіювати від 1 до 10 мм. Прикріплення гранул вологоутримуючого гелю AgroHydroGel на кореневій системі гороху сорту Оплот зображено на рисунку 1.



Рис. 1. Коренева система гороху сорту Оплот: А – без застосування вологоутримуючого аграрного гідрогеля; Б – із застосуванням вологоутримуючого аграрного гідрогеля AgroHydroGel (червоним виділено місця контакту коріння з гелем).

Нами встановлено значні відмінності за кількістю бульбочок на коренях обох сортів гороху залежно від досліджуваних препаратів. На контрольному варіанті в середньому за роки досліджень у фазу бутонізації-бобоутворення було 141 та 121 шт. бульбочок на 10 рослин гороху відповідно для сортів Царевич та Оплот. Досліджувані біопрепарати та суперабсорбенти позитивно впливали на кількість бульбочок на коренях рослин гороху обох сортів. Застосування позакоренових підживлень та суперабсорбентів збільшувало кількість бульбочок до 173 та 155 шт. на 10 рослин відповідно для сортів Царевич та Оплот.

Гамаюнова В. В., Туз М. С.

Передпосівне оброблення насіння сортів гороху біологічним препаратом Мочевин К-6 збільшувало кількість бульбочок у середньому на 13-27 % за максимуму у фазу бутонізації-бобоутворення.

Визначено, що умови формування симбіотичного апарату сортів гороху Царевич та Оплот найбільш сприятливо склались за оброблення насіння Ескортом-Біо, який має у своєму складі штами мікроорганізмів роду *Azotobacter* та *Rhizobium*. Цей захід забезпечував найбільшу кількість бульбочок у фазу бутонізації-бобоутворення – 202 шт. на 10 рослин гороху у сорту Царевич та 166 шт. на 10 рослин у гороху сорту Оплот. За оброблення насіння цим препаратом кількість і маса бульбочок на рослинах гороху обох сортів у фазу бутонізації-бобоутворення за варіантами варіювала (рис. 2).

Встановлено, що рослини гороху сортів Оплот та Царевич по-різному реагували на досліджувані суперабсорбенти. Так, найбільша кількість бульбочок на коренях рослин гороху сорту Оплот утворилася за передпосівного внесення у ґрунт суперабсорбенту AgroHydroGel. Рослини гороху сорту Царевич майже однаково реагували на передпосівне внесення суперабсорбентів AgroHydroGel та Aquasave. Проте дещо інтенсивніше симбіотична діяльність на коренях рослин гороху обох сортів відбувалася за передпосівного оброблення насіння Ескортом-Біо у поєднанні з дворазовим позакореневим підживленням рослин та заробкою в ґрунт суперабсорбентів.

Дослідженнями встановлено, що врожайність зерна гороху обох сортів за вирощування в умовах південного Степу України з використанням передпосівного оброблення насіння, суперабсорбентів та проведення двох підживлень посівів рослин біопрепаратами в фазі утворення 5-6 листків та бутонізації-бобоутворення залежно від погодних умов року вирощування формується на рівні 2,0-2,9 т/га. (табл. 1).

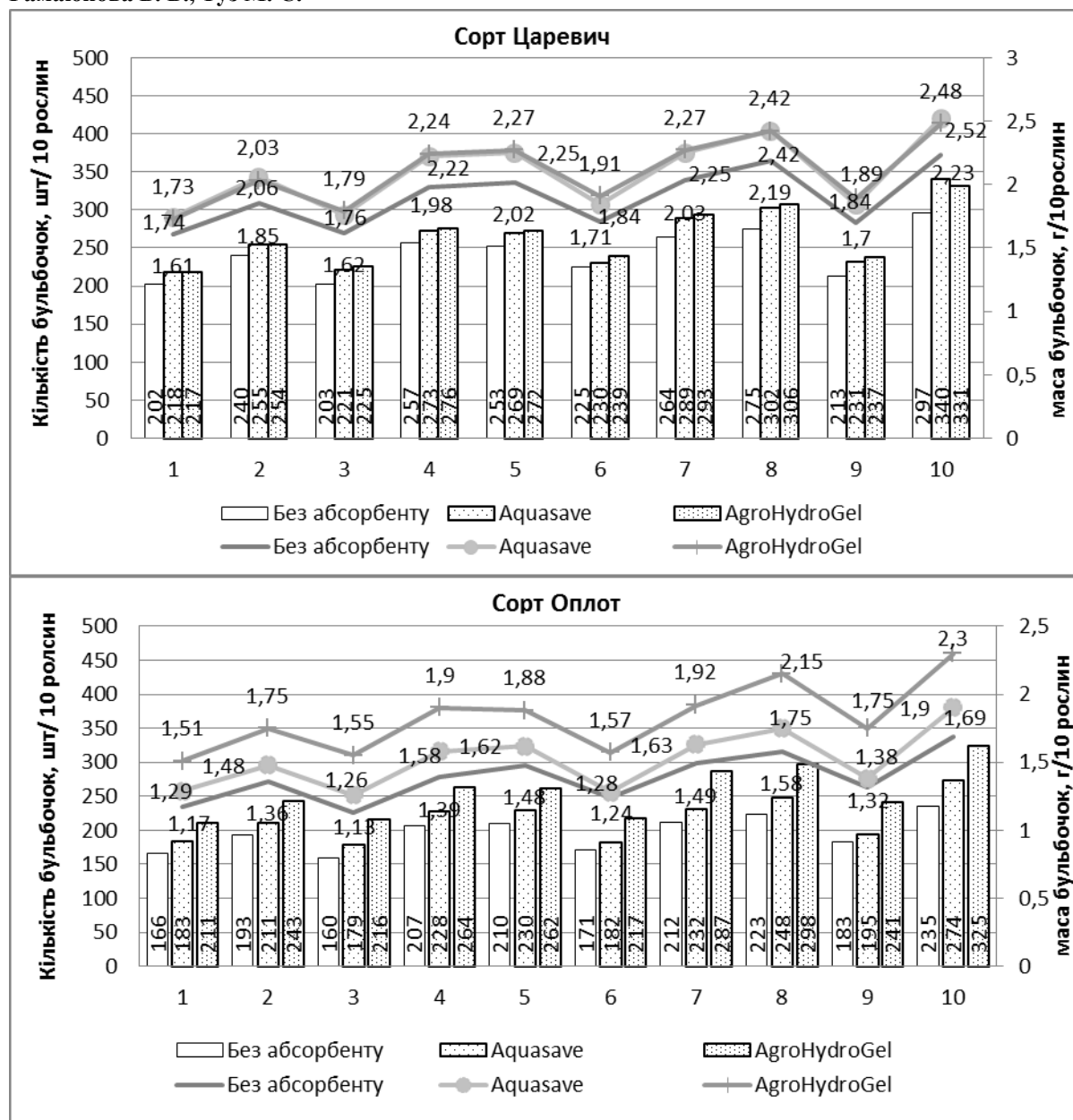


Рис 2. Динаміка кількості та наростання сирої маси бульбочок азотфіксуючих бактерій на коренях рослин гороху сортів Царевич та Оплот у фазу бутонізації-бобоутворення за використання передпосівного оброблення насіння Ескортом-Біо: 1 – Без піджив. (контроль); 2 – Мочевин-К2 (фаза 1); 3 – Мочевин-К2 (фаза 2); 4 – Мочевин-К2 (фази 1+2); 5 – Д2 (1); 6 – Д2 (фаза 2); 7 – Д2 (фази 1+2); 8 – Ескорт-Біо (фаза 1); 9 – Ескорт-Біо (фаза 2); 10. Ескорт-Біо (фази 1+2)

Гамаюнова В. В., Туз М. С.

1. Урожайність зерна сортів гороху залежно від агротехнічних прийомів вирощування (середнє за 2013 – 2015 рр.), т/га

Варіант підживлення	Сорт Оплот			Сорт Царевич		
	Без – абсорбенту (контроль)	Aquasave	Agro-Hydro-Gel	Без абсорбенту (контроль)	Aquasave	Agro-Hydro-Gel
1	2	3	4	5	6	7
Контроль (Оброблення насіння водою)						
1. Без піджив. (контроль)	1,76	1,83	1,82	1,73	1,80	1,76
2. Мочевин-К2 (фаза 5-6 л.)	1,96	2,00	1,98	1,91	2,03	1,98
3. Мочевин-К2 (фаза бутон.-бобоутв.)	2,06	2,11	2,09	2,06	2,14	2,10
4. Мочевин-К2 (фази 1+2)	2,23	2,30	2,29	2,26	2,33	2,30
5. Д2 (фаза 5-6 л.)	2,10	2,17	2,17	2,05	2,18	2,15
6. Д2 (фаза бутон.-бобоутв.)	2,25	2,31	2,31	2,18	2,26	2,24
1	2	3	4	5	6	7
7. Д2 (фази 1+2)	2,41	2,48	2,46	2,27	2,39	2,37
8. Ескорт-Біо (фаза 5-6 л.)	2,19	2,24	2,23	2,10	2,26	2,21
9. Ескорт-Біо (фаза бутон.-бобоутв.)	2,28	2,34	2,34	2,24	2,35	2,29
10. Ескорт-Біо (фази 1+2)	2,36	2,42	2,43	2,46	2,50	2,48
Оброблення насіння Мочевин-К6						
1. Без піджив. (контроль)	1,93	2,01	2,01	1,90	1,94	1,92
2. Мочевин-К2 (фаза 5-6 л.)	2,16	2,21	2,19	2,13	2,19	2,17
3. Мочевин-К2 (фаза бутон.-бобоутв.)	2,29	2,35	2,35	2,22	2,31	2,29
4. Мочевин-К2 (фази 1+2)	2,45	2,52	2,51	2,44	2,56	2,54
5. Д2 (фаза 5-6 л.)	2,34	2,41	2,40	2,27	2,33	2,31
6. Д2 (фаза бутон.-бобоутв.)	2,45	2,52	2,50	2,37	2,40	2,38
7. Д2 (фази 1+2)	2,62	2,67	2,66	2,46	2,48	2,45
8. Ескорт-Біо (фаза 5-6 л.)	2,30	2,37	2,36	2,31	2,35	2,32
9. Ескорт-Біо (фаза бутон.-бобоутв.)	2,35	2,44	2,43	2,40	2,46	2,43
10. Ескорт-Біо (фази 1+2)	2,49	2,54	2,54	2,49	2,52	2,54

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
Оброблення насіння Ескорт-Біо						
1. Без піджив. (контроль)	1,99	2,03	2,01	1,95	2,01	1,98
2. Мочевин-К2 (фаза 5-6 л.)	2,24	2,28	2,28	2,16	2,24	2,22
3. Мочевин-К2 (фаза бутон.-бобоутв.)	2,37	2,43	2,41	2,30	2,36	2,34
4. Мочевин-К2 (фази 1+2)	2,61	2,64	2,64	2,63	2,71	2,68
5. Д2 (фаза 5-6 л.)	2,34	2,44	2,42	2,21	2,43	2,39
6. Д2 (фаза бутон.-бобоутв.)	2,53	2,57	2,55	2,34	2,36	2,53
7. Д2 (фази 1+2)	2,85	2,93	2,90	2,71	2,86	2,82
8. Ескорт-Біо (фаза 5-6 л.)	2,30	2,37	2,37	2,23	2,41	2,19
9. Ескорт-Біо (фаза бутон.-бобоутв.)	2,43	2,51	2,50	2,39	2,52	2,49
10. Ескорт-Біо (фази 1+2)	2,58	2,66	2,64	2,71	2,94	2,92

Як свідчать наведені дані, зернова продуктивність гороху зростала під впливом оброблення насіння біопрепаратами, але сорти реагували на досліджувані препарати по різному. Так, найвищою врожайністю сорту Царевич, на рівні 2,9 т/га, сформована за передпосівного оброблення насіння Ескортом-Біо у поєднанні з гідрогелями та дворазовим підживленням рослин у фази 5-6 листків та бутонізації-бобоутворення також Ескортом-Біо. Сорт гороху Оплот краще реагував на передпосівне оброблення насіння препаратом Ескорт-Біо у поєднанні з гідрогелями та підживленням рослин у обидві зазначені вище фази, але препаратом Д2, де врожайність зерна також сформована на рівні 2,9 т/га.

Разом з тим слід зазначити, що використання біопрепаратів для оброблення як насіння, так і посівів рослин в основні фази вегетації, більшою мірою підвищувало рівні врожайності гороху порівняно з гідрогелями (рис. 3).

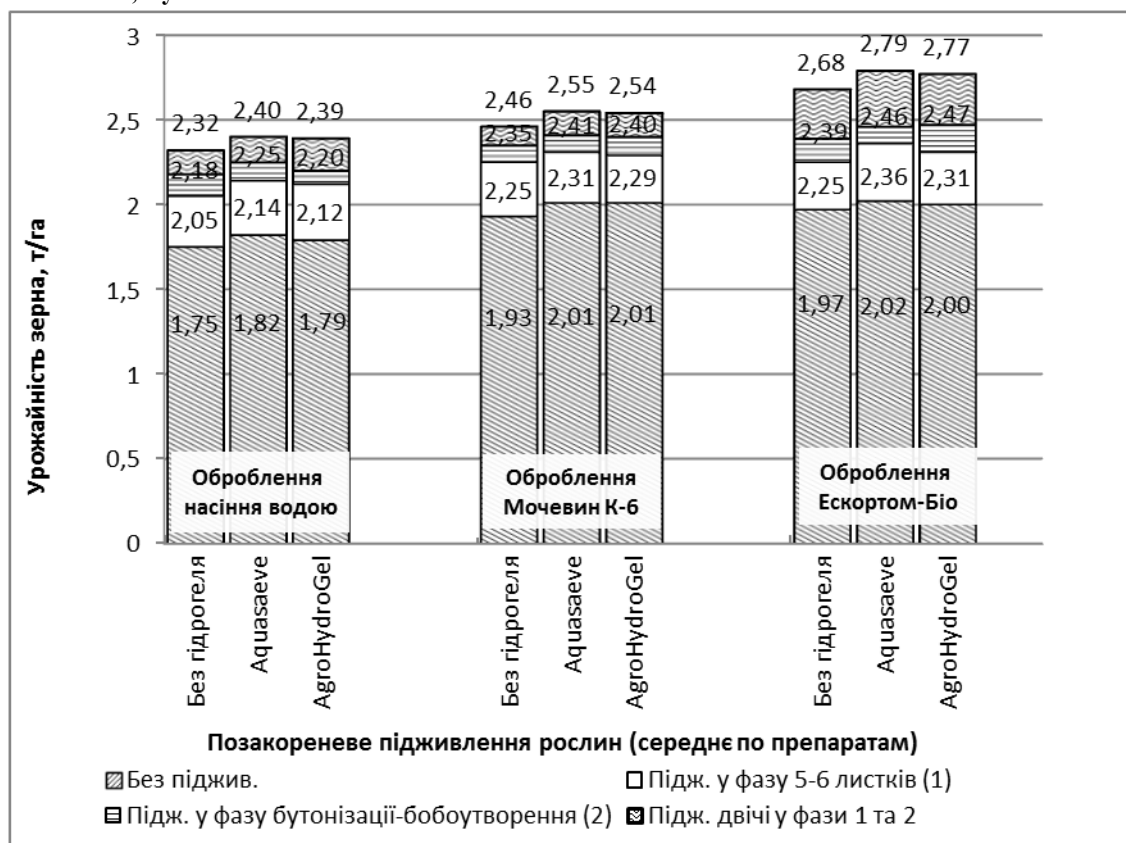


Рис 3. Вплив досліджуваних факторів на врожайність зерна гороху (середнє по сортах за 2013 – 2015 рр.)

Так, у середньому по сортах застосування гідрогелей збільшувало врожайність зерна у контролі по фоні застосування біопрепаратів для підживлення рослин з 2,32 до 2,39-2,40 т/га, за оброблення насіння Мочевин-К6 – з 2,46 до 2,54-2,55 т/га, а Ескортом-Біо – з 2,68 до 2,77-2,79 т/га або відповідно лише на 3,4; 3,6 та 4,1 %, а без підживлень у межах від 2,5 до 4,1 %. Рисунок 3 також ілюструє, що взяті на дослідження гідрогелі у впливі на зернову продуктивність гороху практично не різнились.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Оброблення насіння гороху перед сівбою біопрепаратами та посів рослин двічі за вегетацію істотно посилювало їх азотофіксуючу діяльність; кількість бульбочок у міжфазний період бутонізації-бобоутворення порівняно з контролем збільшилось до 202 шт. у сорту Царевич і 166 шт. – у сорту Оплот, тоді як у контролі було відповідно 141 та 121 бульбочки на 10 рослин, або вона зросла на 43,3 і 37,2 %. Аналогічно під впливом досліджуваних факторів збільшувалась і

Гамаюнова В. В., Туз М. С.

маса утворених бульбочок – з 1,26 г до 2,3 г на 10 рослин.

Визначено, що основна кількість бульбочок формувалася і зосереджувалася на головному корені. Симбіотична діяльність рослин гороху істотно посилювалася по фоні застосування гідрогелей та біопрепаратів.

У середньому по сортах урожайність зерна гороху без використання гідрогелей від передпосівного оброблення насіння Мочевин-К6 зросла на 10,3 %, а Ескортом-Біо – на 12,6 %, по фоні заробки в ґрунт Aquasave – на 10,4 та 11,0 %, а AgroHydroGel – відповідно на 12,3 і 11,7 %.

За роки досліджень максимального рівня врожайність зерна гороху сорту Царевич – 2,94 т/га сформована за поєднання оброблення насіння Ескортом-Біо, застосування Aquasave та дворазового оброблення посіву рослин Ескортом-Біо. За цих же складових по фоні внесення AgroHydroGel отримано 2,92 т/га, що відповідно перевищувало абсолютний контроль на 69,9 та 68,8 %.

Сортом гороху Оплот 2,93 т/га зерна сформовано за передпосівного оброблення насіння Ескортом-Біо, внесення Aquasave та за дворазового підживлення рослин біопрепаратом органічного походження Д2. Використання гідрогеля AgroHydroGel тим часом забезпечило отримання 2,90 т/га зерна, що перевищило абсолютний контроль відповідно на 65,5 та 64,8 %.

У значно більшій мірі врожайність гороху зростала від застосування біопрепаратів, а від гідрогелей лише на 2,5-4,1 %. Із трьох років досліджень найвищою врожайність зерна гороху була у сприятливому за зволоженням 2015 році, а найнижчою – у посушливому 2013 році.

Дослідження, що проведені нами, доцільно впроваджувати у виробництво та продовжувати, адже щорічно з'являються нові сорти, біопрепарати, водоутримуючі гідрогелі. Останні, зокрема норми їх застосування, практично не досліджені. Загалом необхідно удосконалювати технологічні прийоми вирощування та поширювати як культуру гороху, так і інші бобові.

Список літератури

1. Оверченко Б. П. Урожайность гороха и пути ее повышения / Б. П. Оверченко, Л. И. Данилюк // Вісник аграрної науки. – 1992. - № 9. – С. 22-26.
2. Москалець В. В. Застосування мікробних препаратів і мікроелементних добрив та якість зерна сої / В. В. Москалець, В. К. Шинкаренко // Агроекологічний журнал. – 2004. - № 3. – С. 19-24.
3. Каленська С. М. Ефективність застосування біогенних металів та біоактивних препаратів при вирощуванні сої [Електронний ресурс] / С. М. Каленська, К. Г. Лопатько, Н. В. Новицька // Наукові доповіді Наукового вісника НУБіП. – 2011. - №5 (27). – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11ksm.pdf.
4. Shibairo Solomin I. Effect of Rhizobium inoculation and nitrogen fertilizer application on growth, nodulation and yield of two garden pea genotypes / Solomin I. Shibairo // Jour. Anim. and Plant Sci, 2012. – №15 (2). – Р. 2147–2156.
5. Шерстобоева Е. Биопрепараты – рывок в ресурсосберегающем и экологически безопасном земледелии / Е. Шерстобоева // Новини агротехніки. – 2003. – № 1. – С. 32-34.
6. Біопрепарати на основі бульбочкових бактерій для підвищення урожайності бобових культур / [Волкогон В. В., Надкерничка О. В., Крутило Д. В., Ковалевська Т. М.] // Посібник українського хлібороба. – 2008. – С. 118-119.
7. Костіна Т. П. Вплив технологічних прийомів на врожайність сортів гороху різних екологічних груп / Т. П. Костіна // Матеріали наук.-практ. конф. Молодих вчених і спеціалістів „Новітні технології виробництва конкурентоспроможної продукції рослинництва”, Чабани – К. : ЕКМО, 2005. – С. 55-56.
8. Шевченко А. О. Регулятори росту / А. О. Шевченко, В. О. Тарасенко // Захист рослин. – 1998. – № 1. – С. 29-30.
9. Бабич А. О. Проблема білка і вирощування зернобобових культур на корм. 3-е вид. перероб. і допов. / А. О. Бабич – К. : Урожай, 1993. – 192 с.

References

1. Overchenko B.P. Urozhaynost goroha i puti ee povyisheniya / B.P. Overchenko, L.I. Danilyuk // Visnik agrarnoYi UkraYini. – 1992. - 9, 22-26.
2. Moskalets V.V. Zastosuvannia mikrobnykh preparativ i mikroelementnykh dobryv ta yakist zerna soi / V.V. Moskalets, V.K. Shynkarenko // Ahroekolohichnyi zhurnal. – 2004. – 3, 19-24.
3. Kalenska S.M. Efektyvnist zastosuvannia biohennykh metaliv ta bioaktyvnykh preparativ pry vyroshchuvanni soi [Elektronnyi resurs] / S.M. Kalenska, K.H. Lopatko, N.V. Novytska // Naukovi dopovidv Naukovoho visnyka NUBiP. –

Гамаюнова В. В., Туз М. С.

2011. - №5 (27). – Rezhyim dostupu: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_5/11ksm.pdf.

4. Shibairo Solomin I. Effect of Rhizobium inoculation and nitrogen fertilizer application on growth, nodulation and yield of two garden pea genotypes / Solomin I. Shibairo // Jour. Anim. and Plant Sci, 2012. – №15 (2). – P. 2147–2156.

5. Sherstoboeva E. Biopreparaty – ryivok v resursosberegayuschem i ekologicheski bezopasnom zemledelii / E. Sherstoboeva // Novini agrotehnik. – 2003. – 1, 32-34.

6. Biopreparaty na osnovi bulbochkovykh bakterii dlia pidvyshchennia urozhainosti bobovykh kultur [Volkohon V.V., Nadkernycha O.V., Krutylo D.V., Kovalevska T.M.] // Posibnyk ukrainskoho khliboroba. – 2008. – 118-119.

7. Kostina T.P. Vplyv tekhnolohichnykh pryiomiv na vrozhaunist sortiv horokhu riznykh ekolohichnykh hrup / T.P. Kostina // Materialy nauk.-prakt. konf. Molodykh vchenykh i spetsialistiv „Novitni tekhnolohii vyrobnytstva konkurentospromozhnoi produktsii roslynnytstva”, Chabany – K. : EKMO, 2005. – 55-56.

8. Shevchenko A.O. Rehulatory rostu / A.O. Shevchenko, V.O. Tarasenko // Zakhyst roslyn. – 1998. – № 1. – S. 29-30.

9. Babysh A.O. Problema bilka i vyroshchuvannia zernobobovykh kultur na korm. 3-e vyd. pererob. i dopov. / A. O. Babysh – K. : Urozhai, 1993. – 192 s.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ И ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩИХ АГРАРНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И АЗОТОФИКСИРУЮЩУЮ СПОСОБНОСТЬ СОРТОВ ГОРОХА

В. В. Гамаюнова, М. С. Туз

Аннотация. В статье приведены данные исследований по эффективности применения биологических препаратов, влагоудерживающих аграрных гидрогелей и стимуляторов роста, примененных в различных сочетаниях для обработки семян и посевов гороха сортов Оплот и Царевич в условиях южной Степи Украины. Исследования проводили в течение 201 – 2015 гг. на черноземе южном в учебно-научно-практическом центре Николаевского НАУ.

Установлено, что наиболее эффективным фактором в формировании азотфиксирующего симбиоза и урожайности исследуемых сортов гороха полевого являются биологические препараты. Применение Эскаорт-Био для обработки семян с последующей подкормкой растений во время их вегетации биопрепаратами Мочевин К2, Д2 и Эскаорт-Био обеспечивало наиболее интенсивное клубнеобразование.

В среднем по сортам гороха урожайность зерна без гидрогелей от предпосевной обработки семян препаратом Мочевин-К6 увеличилась на 10,3 %, а Эскаорт-Био – на 12,7 %, по фону заделки в почву Aquasave – на 10,4 и 11 %, а AgroHydroGel – на 12,3 и 11,7 %.

Гамаюнова В. В., Туз М. С.

Определено, что урожайность зерна гороха формируется на уровне 3,0 т/га при сочетании следующих факторов: предпосевная обработка семян биопрепаратами Мочевин-К6 или Эскаорт-Био, проведение двух внекорневых подкормок посева в фазы образования 5-6 листьев и бутонизации-бобообразования Мочевин-К2, Д2 и особенно Эскаорт-Био при заделке в почву перед севом абсорбентов – Aquasave и AgroHydroGel в норме 20 кг/га.

Ключевые слова: сорта гороха, биопрепараты, абсорбенты, аграрные гидрогели, клубеньки, азотфиксация, предпосевная обработка семян, внекорневая подкормка, урожайность зерна

THE IMPACT OF BIOLOGIES AND WATER-RETAINING AGRARIAN HYDROGELS ON PEA VARIETIES PRODUCTIVITY AND NITROGEN FIXATION CAPABILITY

V. V. Gamayunova, M. S. Tuz

Abstract. *The article highlights data concerning the effectiveness of biologies, water-retaining agrarian hydrogels and growth stimulants, used in various combinations for preseeding and sowing treatment of Oplot and Tsarevich varieties of Pisum Sativum in the southern Steppe of Ukraine. The study was done during the 2013-2015th on the southern chernozem and based on the Educational and Scientific-Practical center of Mykolaiv National Agrarian University.*

It's specified that biologies are the most effective factors in the nitrogen-fixing symbiosis and the crop yield formation of defined varieties of Pisum Sativum. The Escort-Bio preseeding treatment with further foliar application by Mochevin-K2, D2 and Escort-Bio during the vegetation period provided the most intensive nodulation.

On average (for both pea varieties) the Mochevin-K6 preseeding treatment versus no absorbents increased the yield by 10.3%, the Escort-Bio treatment increased by 12.7%; and preseeding treatment with the Aquasave background – by 10.4% and 11% respectively, and with the AgroHydroGel background – by 12.3 and 11.7% respectively.

It was defined that the pea grain yield is about 3.0.t/ha under combination of the following factors: the Mochevin-K6 or Escort-Bio preseeding treatment, the Mochevin-K2, D2 and especially Escort-Bio foliar feeding at both 5-6 leaves and budding-and-pod-formation phases, and the Aquasave or AgroHydroGel absorbent added to soil before sowing by dose 20 kg/ha.

Keywords: *pea varieties, biologies, absorbents, agrarian hydrogels, nodules, nitrogen fixation, preseeding treatment, foliar feeding, grain yield*

ДИНАМІКА РОДЮЧОСТІ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО МАЛОГУМУСНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ ОГІРКА ПОСІВНОГО

О. М. КОВАЛЕНКО, аспірант*,

Інститут овочівництва і багданництва НААН

E-mail: ovoch.iob@gmail.com

Анотація. У статті наведено результати вивчення динаміки поживного режиму ґрунту чорнозему типового малогумусного залежно від системи удобрення огірка посівного. Встановлено, що використання органічних, мінеральних добрив та їх сумісне внесення істотно підвищує в ґрунті уміст амонійної і нітратної форми азоту, рухомого фосфору та обмінного калію. Найбільш вираженою була динаміка амонійних і нітратних форм азоту в орному шарі ґрунту. За результатами кореляційного аналізу виявлено прямі тісні зв'язки між умістом доступних форм поживних елементів в орному шарі ґрунту у фазу початку плодоношення і товарною урожайністю плодів бджолозапильного гібриду Янос F₁ – на рівні $r = 0,73 - 0,77$ залежно від елементу живлення. Найефективнішим виявилось сумісне застосування органічних і мінеральних добрив (органо-мінеральна система удобрення) в дозі Агровіт-Кор 1,5 т/га + N₃₀ P₂₄ K₂₄ за локального способу внесення. За використання органо-мінеральної системи удобрення товарна урожайність плодів огірка істотно зростає як відносно контролю (без добрив), так і відносно еталону N₃₀ P₆₀ K₄₅ (локально) до 35,9 т/га.

Ключові слова: система удобрення, динаміка поживного режиму ґрунту, нітратний та амонійний азот, рухомий фосфор, обмінний калій, товарна урожайність, товарність

Актуальність. Огірок посівний – один з найбільш розповсюджених овочів в Україні. Щорічно площі його посівів в нашій країні займають від 55 до 70 тис га, проте, урожайність знаходиться на низькому рівні 10 – 13 т/га, що не в повній мірі задовольняє потреби населення та переробної промисловості [1]. Перспективним напрямом збільшення валових зборів плодів огірка є інтенсифікація його виробництва за рахунок оптимізації живлення культури.

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор, член-кореспондент НААН С. І. Корнієнко

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Важливою умовою ефективного використання добрив є вивчення поживного режиму ґрунту, через те, що від мінерального живлення у поєднанні з фотосинтезом і вологістю залежить продуктивність рослин і якість урожаю. Класик агрохімічної науки Д. М. Прянішніков зазначав тісний зв'язок між рослиною, ґрунтом і добривами [2]. Рослини використовують поживні речовини із ґрунту і добрив у легкорозчинній та легкодоступній формі. Азот переважно у формі іонів амонію і нітратів, фосфор – у формі аніонів ортофосфорної кислоти, калій – з водорозчинних форм його солей [3, 4]. Слід відмітити, що незалежно від джерела характеру походження поживних речовин рослини використовують їх безпосередньо із ґрунтового розчину. Зважаючи на цей факт важливе значення має створення оптимальних умов мінерального живлення рослин.

Мета дослідження – розробка та обґрунтування раціональної системи застосування добрив на чорноземних ґрунтах східного Лісостепу України під час вирощування огірка на товарні цілі. Вивчення динаміки поживного режиму ґрунту залежно від системи удобрення.

Методи. Досліди проводилися упродовж 2014 – 2016 рр. у східній частині лівобережного Лісостепу України. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий на лесовидному суглинку. Уміст гумусу в орному шарі – 3,26 %. Уміст рухомих форм фосфору та калію підвищений, рН водної витяжки – 7,65. Добрива в досліді вносили локально під передпосівну культивуацію у вигляді нітроамофоски, калію хлористого, суперфосфату простого гранульованого та органічного добрива Агровіт-Кор. Добриво Агровіт-Кор – екологічно-безпечне, природне органічне добриво. Виготовляють його із гною, торфу, соломи та ін. У ньому міститься N – 1,0-2,5 %, P_2O_5 – 0,7-2,0 %, K_2O – 0,8-2,0 %, ряд мікроелементів (Ca, B, Fe, Mo, Cu, Mn, Zn) та фульво-гумінові речовини – 10-12 %.

У досліді використовували ранньостиглий бджолозапильний гібрид Янос F₁ селекції ІОБ НААН. Досліди проводили згідно «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [5]. Визначення умісту рухомих форм елементів

живлення рослин проводили у 3 строки: утворення третього справжнього листка, початок плодоношення, завершення плодоношення. Визначали уміст елементів живлення згідно діючих методик: азот нітратний та амонійний – ДСТУ 4729, рухомий фосфор та обмінний калій – ДСТУ 4115 [6, 7]

Результати дослідження та їх обговорення. Головний вплив на урожайність огірка мають азотні добрива, що пояснюється підвищеними вимогами до умісту поживних речовин. Застосування добрив підвищує уміст нітратів у ґрунті упродовж всього періоду вегетації огірка. Найбільший уміст нітратів у орному шарі ґрунту (0-30 см) відмічено за внесення $N_{30}P_{60}K_{45}$ локально – 75,9 мг/кг ґрунту, за першого строку відбору проби (утворення третього листка) (табл. 1). До кінця вегетації уміст нітратного азоту в орному шарі ґрунту знижувався і до завершення плодоношення складав – 9,1-15,3 мг/кг ґрунту. Уміст амонійної форми азоту за першого строку відбору складав 17,7-63,6 мг/кг ґрунту. До початку плодоношення його уміст зростав порівняно з попереднім строком відбору на 13,6-34,8 мг/кг. Найбільше зростання умісту амонійної форми азоту відмічається на варіантах із застосуванням органічного добрива Агровіт-Кор, кількість якого зростає до 44,9-60,8 мг/кг. Істотне підвищення умісту амонійного азоту, на нашу думку, пов'язано з його вивільненням із добрив внаслідок процесів амоніфікації. Подібно до нітратного азоту до кінця плодоношення культури уміст амонійного азоту істотно знижувався і складав від 0,1 до 5,3 мг/кг. Це пов'язано з його використанням як рослинами на формування врожаю, так і природними процесами мінералізації у ґрунті внаслідок діяльності мікроорганізмів. Найбільший уміст мінеральних форм азоту в ґрунті зберігався у разі застосування повної дози Агровіт-Кор та його сумісного застосування з мінеральними добривами. Дане явище пов'язано, можливо, з наявністю в ньому органічних залишків, що стимулює розвиток мікроорганізмів і, як наслідок, розвиток процесу мінералізації, в результаті чого в ґрунті постійно утворюється мінеральний азот, що поповнює його запаси. Аналогічні результати були отримані у досліді із монокультурою жита та на посівах соняшника, коли відмічалася значне зростання чисельності всіх груп мікроорганізмів [8, 9].

1. Динаміка поживних елементів у ґрунті на посівах огірка посівного залежно від системи удобрення, середнє 2014 – 2016 рр.

Система удобрення	NO ₃ ⁻			NH ₄ ⁺			P ₂ O ₅			K ₂ O		
	1*	2**	3***	1*	2**	3***	1*	2**	3***	1*	2**	3***
1. Без добрив (контроль)	31,5	13,5	9,1	18,7	32,3	0,6	113	109	99	176	177	169
2. N ₃₀ P ₆₀ K ₄₅ (еталон)	75,9	76,8	13,2	63,6	81,1	4,4	145	144	145	188	195	185
3. Агровіт-Кор по N вар.2 (1,5 т/га)	33,8	92,7	14,3	21,0	55,8	5,3	134	127	131	177	193	180
4. N ₃₀ P ₂₄ K ₂₄ екв. вар.3	39,2	72,1	11,4	17,7	48,6	0,1	128	133	131	182	194	181
5. Агровіт-Кор 1,5 т/га + N ₃₀ P ₂₄ K ₂₄ по вар.4	35,5	94,1	15,3	27,6	60,8	4,5	138	137	126	183	198	184
6. Агровіт-Кор 0,75 т/га + N ₃₀ P ₂₄ K ₂₄ по вар.4	49,9	85,0	13,4	28,7	44,9	4,8	132	130	128	183	196	181

Примітка: * – утворення третього справжнього листка; ** – початок плодоношення; *** – завершення плодоношення

Динаміка рухомих форм фосфору в орному шарі ґрунту порівняно з азотом мала меншу виразність. Запаси фосфору в чорноземних ґрунтах досить високі. Застосування добрив сприяло збільшенню його запасів на початку вегетації огірка відносно контролю на 13,3-28,3 %. Найвищий уміст сполук фосфору в цей період відмічався на еталоні у разі внесення локально N₃₀P₆₀K₄₅ – 145 мг/кг. На початку плодоношення рослин уміст фосфору знижується майже за всіма варіантами. Динаміка рухомих сполук фосфору за час вегетації культури була незначною і його уміст в орному шарі на час завершення плодоношення зменшувався до 99-145 мг/кг ґрунту, що пов'язано з використанням його рослинами для формування урожаю плодів. Незначне коливання сполук фосфору за час вирощування огірка можна пояснити низьким коефіцієнтом його використання з добрив, який зазвичай не перевищує 10-15 %. На контролі (без внесення добрив) спостерігалось найбільше зменшення умісту сполук фосфору в орному шарі, яке за час вегетації огірка склало 14 мг/кг ґрунту. У разі використання добрива Агровіт-Кор рівень рухомих сполук фосфору в орному шарі ґрунту за всіх строків відбору проб зберігався на високому рівні, мав більшу динамічність порівняно з мінеральними добривами, що сприяло кращому формуванню урожаю огірка посівного.

Уміст калію в орному шарі ґрунту на початку вегетації огірка складав 176-187 мг/кг. За внесення рекомендованої дози мінеральних добрив уміст обмінного калію зростав на 12 мг/кг ґрунту і складав – 187 мг/кг. Унаслідок підвищення

Коваленко О. М.

мікробіологічної активності ґрунту та насичення ґрунтового розчину обмінними сполуками калію з добрив на початку плодоношення на удобрених ділянках відмічалось підвищення обмінного калію в ґрунті на 7-16 мг/кг порівняно з першим строком відбору проб. Найбільше підвищення умісту сполук калію відмічалось за використання Агровіт-Кор. За час плодоношення рівень обмінного калію у ґрунті знижувався незалежно від дози внесених добрив, що пов'язано з його використанням на формування врожаю.

Від поживного режиму ґрунту залежала і товарна урожайність плодів огірка бджолозапильного гібриду Янос F₁. Встановлено, що внесення добрив істотно підвищувало товарну урожайність плодів (табл. 2). Приріст відносно контролю за внесення еталонної дози добрив локально складав 8,6 т/га. Найвищу урожайність товарних плодів забезпечило внесення Агровіт-Кор 1,5 т/га + N₃₀P₂₄K₂₄ – 35,9 т/га.

2. Товарна урожайність плодів огірка бджолозапильного гібриду Янос F₁ залежно від системи удобрення за період 2014 – 2016 рр.

Система удобрення	Товарна урожайність, т/га	Товарність, %
1. Без добрив (контроль 1)	24,0	81,1
2. N ₃₀ P ₆₀ K ₄₅ (еталон)	32,6	82,6
3. Агровіт-Кор по N вар.2 (1,5 т/га)	31,4	85,5
4. N ₃₀ P ₂₄ K ₂₄ екв. вар.3	26,0	84,0
5. Агровіт-Кор 1,5 т/га + N ₃₀ P ₂₄ K ₂₄ по вар.4	35,9	87,5
6. ½ Агровіт-Кор 0,75 т/га + N ₃₀ P ₂₄ K ₂₄ по вар.4	28,9	81,9

Проведений кореляційний аналіз між умістом поживних елементів у ґрунті і товарною урожайністю виявив прямий тісний зв'язок між цими показниками. Встановлено, що рівень товарного врожаю плодів огірка залежить від умісту доступних форм азоту, фосфору і калію у фазу початку плодоношення, кореляційний зв'язок між показниками складав $r = 0,73-0,77$ залежно від елементу живлення.

Окрім урожайності досліджувані системи удобрення мали вплив і на товарність урожаю. Внесення як органічних, так і мінеральних добрив сприяло підвищенню даного показника відносно контролю. Найвищою товарністю виділялися плоди огірка за внесення Агровіт-Кор 1,5 т/га – 85,5 %, та сумісного використання органічних і мінеральних добрив Агровіт-Кор 1,5 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ – 87,5 %.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Застосування мінеральних добрив істотно покращує поживний режим ґрунту у процесі вирощування товарних посівів огірка. Застосування Агровіт-Кор забезпечує значне підвищення умісту амонійного і нітратного азоту у ґрунті порівняно з неудобреними ділянками упродовж вегетації культури, що сприяє збільшенню умісту амонійного азоту наприкінці вегетації культури. Найвищу товарну врожайність огірка забезпечує внесення Агровіт-Кор 1,5 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ локально – 35,9 т/га. Виявлено прямий тісний кореляційний зв'язок між умістом поживних елементів у орному шарі ґрунту на початку плодоношення і товарною урожайністю плодів, який був на рівні $r = 0,73-0,77$ залежно від елементу живлення.

Список літератури

1. Рослинництво України. Статистичний збірник / Державна служба статистики, 2015 р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_rosl_zb.htm
2. Прянишников Д. Н. Избранные сочинения. Агрохимия / Д. Н. Прянишников. – М.: Колос, 1965. – 691 с.
3. Господаренко Г. М. Агрохімія / Г. М. Господаренко. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2010. – 400 с.
4. Ягодин Б.А., Жуков Ю.П., Кобзаренко В.И. Агрохимия / За ред. Б.А.Ягодина. – М.: Колос, 2002. – 272-283 с.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Харків: Основа, 2001. – 369 с.
6. ДСТУ 4729 - 2007 [ґрунти. Визначення нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О.Н. Соколовського]. – К.: Держспоживстандарт України. – 2007. – 14 с.

7. ДСТУ 4115 - 2002 [Грунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова]. – К.: Держспоживстандарт України. – 2002. – 6 с.

8. Мишустин Е. Н. Азот в природе и плодородии почв / Е. Н. Мишустин. Извест. АН СССР. – 1972. – Сер. биол., № 1. – 5-12 с.

9. Кохан А. В. Екологічна безпечна технологія вирощування соняшнику в умовах південного степу України / А. В. Кохан, Л. І. Ясинська. Вісник ХНАУ № 4, 2008. – 138-140 с.

References

1.State Statistics Committee of Ukraine. Available at: http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/Arhiv_u/07/Arch_rosl_zb.htm_2015.

2. Prianishnikov D.N. (1965) Isbrannie socheneniia. [Agricultural chemistry]. M.Kolos, 691.

3. Hospodarenko H. M. (2010) Ahrokhimiia [Agricultural chemistry]. NNC «IAE», 400.

4. Yagodin B.A., Gukov Y.P., Kobzarenko V.I. (2002) Ahrokhimiia [Agricultural chemistry]. M. Kolos, 272 – 283.

5. Bondarenko H.L., Yakovenko K.I. (2001). Metodika doslidnoi spravi v ovochivnitstvi i bashtannitstvi [Methodology of an experience business is in a vegetable-growing and water-melon]. Kharkiv: Osnova, 369.

6. DSTU 4729 – 2007 (2007) Grunti. Vznachennia nitratoноho i amoniinoноho azotu v modifikatsii NNTs IHA im. O.N. Sokolovskoho [Soils. Determination of nitrate and ammoniacal nitrogen is in modification of NSC Institute of Soil Sciencr and Agrochemistry Research named after O.N.Sokolovsky]. K.: Derzhspozhivstendart Ukraini, 14.

7. DSTU 415 – 2002 (2002) Grunti. Vznachennia ruhomih spoluk fosforu I kaliuu za modifikovanim metodom Chirikova [Soils. Determination of movable connections of phosphorus and potassium is after the modified method of Chirikova]. K.: Derzhspozhivstendart Ukraini, 6.

8. Mishustin E.N. (1972). Azot v prirode i plodorodii pochv [Nitrogen is in the wild and fertility of soils]. Izvest. AN SSSR, 5 – 12.

9. Kokhan A.V. (2008). Ekolohichna bezpechna tekhnolohia viroshchuvannia soniashniku v umovakh pivdennoноho stepu Ukraini [Ecological safe technology of growing of sunflower is in the conditions of south steppe of Ukraine]. Visnik KhNAU № 4, 138 – 140.

ДИНАМИКА ПЛОДОРОДИЯ ЧЕРНОЗЕМА ТИПИЧНОГО МАЛОГУМУСНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СИСТЕМЫ УДОБРЕНИЯ ОГУРЦА ПОСЕВНОГО О. Н. Коваленко

Аннотация. В статье показаны результаты изучения динамики питательного режима чернозема типичного малогумусного в зависимости от

системы удобрения огурца посевного. Установлено, что использование органических, минеральных удобрений и их совместное внесение существенно повышает в почве содержание аммонийной и нитратной формы азота, подвижного фосфора и обменного калия. Более выраженной была динамика аммонийных и нитратных форм азота в пахотном слое почвы. По результатам корреляционного анализа установлены прямые тесные связи между составом доступных форм питательных элементов в пахотном слое почвы в фазе начала плодоношения и товарной урожайности плодов пчелоопыляемого гибрида Янос F_1 на уровне $r = 0,73-0,77$ в зависимости от элемента питания. Самым эффективным оказалось совместное применение органических и минеральных удобрений (органо-минеральная система удобрения) в дозе Агровит-Кор 1,5 т/га + $N_{30}P_{24}K_{24}$ при локальном способе внесения. При использовании органо-минеральной системы удобрения товарная урожайность плодов огурца посевного существенно повышается как относительно контроля, так и относительно эталона $N_{30}P_{60}K_{45}$ (локально) до 35,9 т/га.

Ключевые слов: система удобрения, динамика питательного режима почвы, нитратный и аммонийный азот, подвижный фосфор, обменный калий, товарная урожайность, товарность

DYNAMICS OF FERTILITY OF BLACK EARTH TYPICAL LITTLEHUMUS IN DEPENDENCE ON SYSTEM FERTILIZER OF CUCUMBER SOWING

O. N. Kovalenko

Abstract. In the article, the results of the study of the dynamics of the nutrient regime of the black soil of the humus typical species have been present, depending on the system of fertilization of cucumber seeding. It has already been establish that the use of organic, mineral fertilizers and their joint application substantially increased the content of ammonium nitrate and nitrate nitrogen, mobile phosphorus and exchangeable potassium in soil. The most pronounced was the dynamics of ammonium and nitrate forms of nitrogen in an arable layer of soil. According to the results of the correlation analysis, direct close relationships between the content of available forms of nutrients in the arable soil layer and the fruiting start and fruit yield of the bee pollen hybrids Yanos F_1 were found at $r = 0.73-0.77$ depending on the nutrition element. The most effective combination was the use of organic and mineral fertilizers (organo-mineral fertilizer system) in a dose of Agrovit-Kor 1.5 t / ha + $N_{30}P_{24}K_{24}$ for the local method of administration. With the use of organo-mineral fertilizer system, the yield of cucumber fruit has increased significantly with respect to control (without finishing) and with respect to the standard $N_{30}P_{60}K_{45}$ (locally) to 35,9 t/ha.

Keywords: fertilizer system, dynamics of nutrient regime of soil, nitrate and ammonium nitrogen, mobile phosphorus, exchangeable potassium, commodity yield, marketability

УДК 664.504

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ПЕРЕРОБКИ БЕЗАЛКАЛОЇДНОГО ЛЮПИНУ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ

В. І. РАТОШНЮК, кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України

E-mail: viktor.ratoshnyuk@ukr.net

Анотація. У статті автором вивчено хімічний склад і технологічні властивості продуктів переробки люпину, досліджено основні закономірності їх зміни у процесах технологічної підготовки. Випробувано борошняну суміш люпину вузьколистого із пшеничним борошном під час випічки хлібобулочних виробів і визначено, що поряд із підвищеною активністю протеолітичних ферментів, люпинове борошно має високий уміст нелетких органічних кислот.

Визначено закономірності впливу люпинового борошна на найважливіші параметри технологічного процесу і якість хліба. Встановлено, що оптимальним з точки зору забезпечення належних структурно-механічних властивостей тіста та необхідного підвищення біологічної цінності хліба є дозування люпинового борошна у складі пшеничного не більше 6 % до загальної маси борошна. Кращий ефект забезпечує доза 3 %, за якого об'єм хліба зростає до 910-1010 мл із загальною хлібопекарською оцінкою – 7,0-8,1 бали за 7,0 бальною оцінкою на контролі.

Ключові слова: люпин вузьколистий, біологічна цінність, хлібобулочні вироби, якість продукції

Актуальність. Поліпшення харчової та біологічної цінності продуктів харчування шляхом збагачення їх рослинними функціональними компонентами є найактуальнішим завданням, яке стоїть перед світовою наукою. Вирішення проблеми повноцінного, екологічно чистого білкового харчування набуває особливого значення в умовах техногенного забруднення довкілля важкими металами і радіонуклідами в результаті аварії на Чорнобильській АЕС. Одним із шляхів вирішення цього завдання є пошук і використання нових рослинних джерел білка для створення дієтичних та лікувально-профілактичних продуктів з радіопротекторними та ентеросорбційними властивостями, які змогли б

успішно конкурувати з білками соєвих бобів, що широко використовуються протягом десятиліть.

За прогнозами фахівців спад виробництва продукції тваринництва і нестача традиційного харчового білка залишаються проблемними й у подальшому. Одним із напрямів подолання білкового дефіциту в країні є пошук нових рослинних джерел харчового білка та розробка способів їх використання для збагачення харчових продуктів масового попиту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нині в харчовій промисловості широкого використання в якості білкових збагачувачів набувають продукти переробки бобових культур. Люпин є однією з перспективних культур серед інших бобових і заслуговує особливої уваги. Насіння люпину, а також продукти його переробки знаходять все ширшого використання у різних галузях харчової промисловості як недороге джерело повноцінних білків, ненасичених жирних кислот, пектину [1, 2, 4]. Проте об'єми використання цієї культури як сировини для харчової промисловості в більшості країн світу не відповідають потенційним можливостям, що пов'язано з відсутністю певних традицій в харчуванні та недостатньою розробкою технологій переробки насіння люпину [3].

На сьогодні в різних країнах проводяться численні наукові дослідження, спрямовані на детальне вивчення хімічного складу білка насіння люпину різних сортів, на розробку методів його виділення та отримання готових білкових препаратів (концентратів, ізолятів), на вивчення функціональних властивостей останніх, можливостей їхнього використання при виробництві різноманітних харчових продуктів. Разом із тим результати досліджень білкових препаратів люпину обов'язково порівнюють із соєво-білковими концентратами та ізолятами, котрі випускаються у промислових масштабах, з метою доведення їхньої конкурентоспроможності з останніми та вивчення можливостей альтернативної заміни.

В селекційних установах нашої держави виведені нові сорти люпину вузьколистого безалкалоїдного, які за своїми хімічними показниками можна

використовувати в харчовій промисловості. В насінні зазначених сортів (Переможець, Олімп, Віват та Віктан) міститься 36-40 % білка, який добре збалансований за амінокислотним складом, 6-6,5 % жиру, 9-10 % пектину, 26 % харчових волокон, а тому воно може бути природним концентратом біологічно повноцінних білків і пектину.

На відміну від інших бобових культур у насінні створених сортів люпину вузьколистого містяться жири, які мають антиоксидантні властивості, набір вітамінів, макро- і мікроелементи та інші біологічно активні речовини. Комплекс усіх цих речовин забезпечує захисну дію організму від радіонуклідів і важких металів, а також прискорює процес їхнього видалення. Харчові волокна даних сортів люпину, з яких 80-88 % їх кількості міститься в оболонці, а 15-18 % в ядрі насіння – є досить добрими ентеросорбентами радіонуклідів, стронцію, цезію та інших важких металів. Ефект ентеросорбції вони виявляють також по відношенню до холестерину, жовчі та інших продуктів обміну. Усі вищезазвані харчові переваги насіння люпину, а також відсутність специфічного присмаку, запаху та наявний приємний колір люпинового борошна, відповідають необхідним вимогам, що дозволяє використовувати зерно харчових сортів білого люпину і безалкалоїдних сортів люпину вузьколистого у виробництві високобілкових продуктів дитячого, дієтичного та лікувально-профілактичного призначення. У результаті комплексної переробки насіння безалкалоїдних сортів білого та вузьколистого люпину можна отримати харчові білкові продукти (знежирене борошно і білковий концентрат), люпинову олію та кормові добавки (оболонку й борошенце).

Мета дослідження – обґрунтувати доцільність і перспективність використання продуктів переробки безалкалоїдного люпину для підвищення харчової і біологічної цінності хлібобулочних виробів.

Результати досліджень та їх обговорення. Серед значної кількості білкововмісної сировини рослинного походження на особливу увагу заслуговує культура нового покоління – безалкалоїдний харчовий люпин. Високий вміст повноцінного білка та жиру, багатого на олеїнову кислоту і α -

токоферол, значна кількість харчових волокон, мінеральних елементів і практично повна відсутність антипоживних речовин – виділяють люпин серед інших бобових культур і ставлять його на провідне місце у групі білкових збагачувачів хліба рослинного походження.

Використання нетрадиційної борошняної сировини та підвищення споживчих властивостей готових виробів за рахунок виявлення альтернативних джерел, які здатні частково або повністю замінити пшеничне борошно з метою раціонального його використання в хлібопекарській та кондитерській промисловості, є актуальним.

Для найбільш ефективного використання насіння люпину необхідно дослідити хлібопекарські властивості продуктів його переробки, підібрати оптимальний спосіб його технологічної підготовки з метою коригування процесу виробництва хлібобулочних виробів, що забезпечить отримання продукції високої якості. Таким чином, актуальною є розробка технології хлібобулочних виробів підвищеної харчової та біологічної цінності з використанням продуктів переробки безалкалоїдного люпину, споживання яких сприятиме збалансованості харчових раціонів і вирішенню проблеми повноцінного білкового харчування.

Дослідженнями, проведеними в Інституті фізіології рослин і генетики НАН України з вивчення доцільності та ефективності використання борошна люпину вузьколистого в технології приготування хліба з борошна пшениці сортів власної селекції з метою підвищення його харчової та біологічної цінностей завдяки зміні структурно-механічних властивостей тіста за рахунок збільшення водопоглинальної здатності, швидкості утворення тіста, зменшення його розпливання встановлено, що запропоноване введення борошна люпину вузьколистого до рецептурної борошняної суміші мало вплив на основні показники стану клейковини – це пружність, розтяжність, вологоутримуюча здатність (гідратація). Проведено серію експериментів та визначень за допомогою фаринографа Бабендера та альвеографа «Chopin» із вивчення структурно-механічних властивостей тіста з додаванням борошна люпину вузьколистого, результати яких показані в таблиці [3].

Хлібопекарські якості пшеничного хліба виготовленого з борошна сорту Подолянка з додаванням борошна люпину вузьколистого, 2017 р.

Код сорту	Назва сорту	Властивості тіста					Хліб	
		Пружність тіста, мм	Відношення пружності до розтяжності тіста	Сила борошна	Водопоглинаюча здатність, %	Час утворення стійкого тіста	Об'єм хліба з 100 г борошна, мл	Загальна хлібопекарська оцінка, бал
1	Пшениця озима Подолянка - контроль	98	1,1	314	58,1	2,0/0,0	890	7,0
2	Сорт Переможець – 3 %	97	1,4	242	59,5	2,0/0,0	880	7,0
3	Сорт Переможець – 6 %	114	2,2	220	59,7	5,0/0,0	780	6,9
4	Сорт Переможець – 9 %	118	3,0	186	61,5	4,5/0,0	730	6,2
5	Сорт Переможець – 12 %	124	3,4	181	63,1	5,5/0,0	690	5,9
6	Сорт Переможець – 15 %	144	4,2	202	64,5	5,0/0,0	610	5,5
7	Сорт Олімп – 3 %	98	1,4	259	59,1	2,0/0,0	910	7,2
8	Сорт Олімп – 6 %	112	2,0	234	59,7	4,0/0,0	890	7,0
9	Сорт Олімп – 9 %	121	2,5	224	61,7	9,5/0,0	700	6,1
10	Сорт Олімп – 12 %	128	3,1	209	64,7	8,5/0,0	690	5,9
11	Сорт Олімп – 15 %	141	4,0	202	66,1	6,0/0,0	540	5,2
12	Сорт Віктан – 3 %	98	1,5	237	59,1	2,5/0,0	950	7,6
13	Сорт Віктан – 6 %	110	1,9	237	60,1	4,0/0,5	790	6,5
14	Сорт Віктан – 9 %	118	2,6	211	61,7	5,0/0,0	720	6,2
15	Сорт Віктан – 12 %	128	3,7	184	64,1	6,0/0,0	650	5,7
16	Сорт Віктан – 15 %	142	4,1	202	65,7	6,0/0,0	590	5,4
17	Сорт Віват – 3 %	95	1,5	232	59,7	2,5/0,0	1010	8,1
18	Сорт Віват – 6 %	110	2,3	206	60,5	5,0/0,0	840	6,7
19	Сорт Віват – 9 %	125	3,1	209	62,3	13,0/0,0	780	6,5
20	Сорт Віват – 12 %	142	4,6	191	65,6	12,0/0,0	750	6,3
21	Сорт Віват – 15 %	160	5,2	209	68,1	9,5/0,0	700	6,1

В результаті проведених досліджень на основі отриманих результатів, які представлені у вигляді кривих, що реєструють у динаміці час утворення тіста, його стійкість, ступінь розрідження, консистенцію та еластичність, можна зробити висновки про можливість використання борошняних сумішей з додаванням 6 %, 9, 12 і 15 % борошна люпину вузьколистого. Це, залежно від сорту люпину вузьколистого, сприяло збільшенню пружності тіста від 109 до 160 мм, в той час як на контролі цей показник становив 98 мм (див. рис.).

Додавання 3 % борошна бобової культури до складу борошняної суміші в основному не впливало на пружність тіста, однак у сорту Віват даний показник

був на 3-6 мм нижчим від контролю.

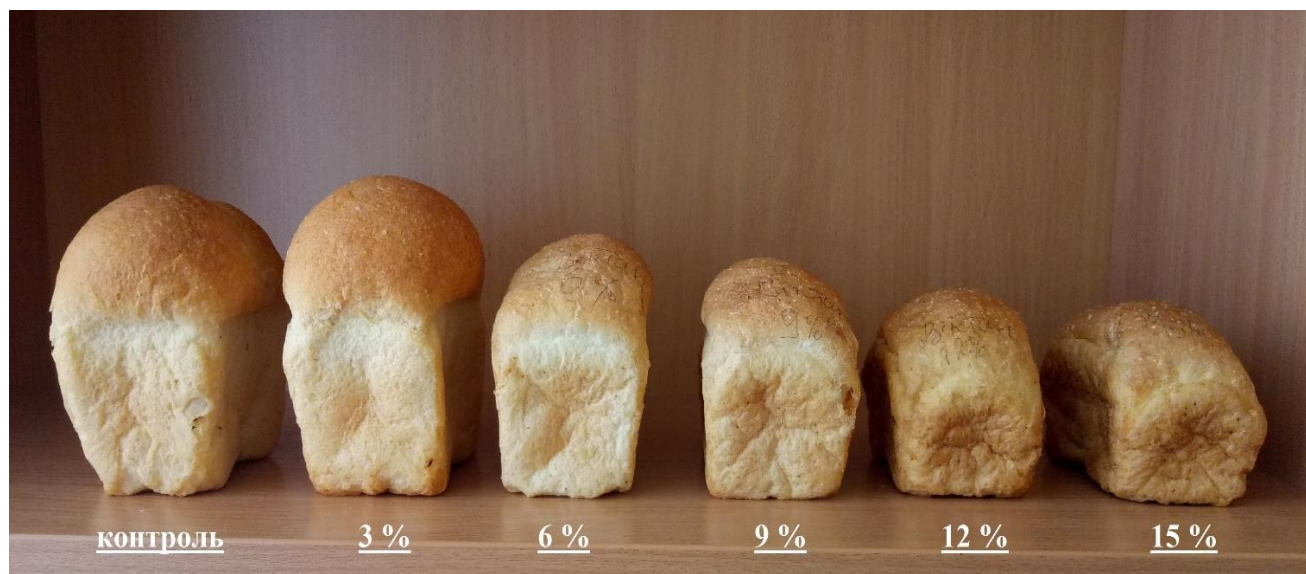


Рис. Об'єм хліба за додавання 3 %, 6, 9, 12 і 15 % борошна люпину вузьколистого

Дослідженнями встановлено, що додавання люпинового борошна значно впливає на показник розтяжності тіста. У разі додавання люпину вузьколистого відношення пружності тіста до його розтяжності у різних сортів коливається в межах 1,3-1,5 за 3 % кількості борошна бобової культури, 1,7-2,3 – за 6 % його вмісту, 2,5-3,1 – за 9 % кількості, 3,1-4,6 – за 12 % та 4,0-5,2 – за 15 % кількості борошна люпину вузьколистого безалкалоїдного. Відношення пружності тіста до його розтяжності на контрольному варіанті, де використовувалось борошно пшениці озимої сорту Подолянка, становить 1,1.

Позитивним моментом за додавання борошна люпину вузьколистого до пшеничного борошна є падіння кривих після періоду утворення тіста, що значно чіткіше виражено вже у разі додавання навіть 3 % бобового компонента. Сила борошна між тим зменшується до показника 232-259, в той час як на контролі це значення складає 314. Однак водопоглинаюча здатність тіста та час його утворення мало відрізнялися від контрольного значення і залежно від сорту зазначені показники коливалися в межах 58,5-59,5 % (контроль – 58,1 %) та 2,0-2,5/0,0 хвилин (контроль 2,0/0,0). Дослідженнями встановлено, що додавання 3 % люпинового борошна до складу пшеничного позитивно вплинуло на формування об'єму хліба, який на 20-120 мл перевищував

контроль та зростав до 910-1010 мл із загальною хлібопекарською оцінкою – 7,0-8,1 бали за 7,0 бальною оцінкою на контролі. Такий склад борошна варто використовувати в хлібопекарській промисловості для виготовлення хлібобулочних виробів.

Подальше збільшення частки люпинового борошна у складі пшеничного – зменшувало силу борошняної суміші до 181-224 та збільшувало час утворення стійкого тіста до 4,0-13,0/0,0 хв. Це може бути наслідком розчинення напічнявілих зерен борошна, а також можливо завдяки гідролітичному розщепленню крохмалю амілазами у процесі замішування, що негативно впливає на якісні показники хлібобулочних виробів, в результаті чого об'єм хліба з 100 г борошна зменшується із 890 мл на контролі до 540-820 мл за додавання 9-15 % борошна люпину вузьколистого із загальною хлібопекарською оцінкою 5,4-6,2 бали.

Проте в технології бісквітних напівфабрикатів спеціально використовується слабке борошно. Крім того, для бісквітного тіста велике значення має час замішування тіста. Аналіз результатів фаринограм свідчить, що додавання люпинового борошна збільшує у 2-2,5 рази час утворення тіста, протягом якого досягається максимум. Це сприятиме оптимізації технологічного процесу на етапі замісу тіста та дозволяє рекомендувати до використання зазначену кількість борошна люпину в технології бісквітного напівфабрикату. Із збільшенням вмісту люпину ширина кривих фаринографа зменшується, тому такі борошняні суміші неможливо використовувати в технології хлібобулочних виробів, однак, вони цілком задовольняють вимоги для виробництва бісквітних напівфабрикатів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Отже, нашими дослідженнями вивчено хімічний склад і технологічні властивості борошна з цілозмеленого насіння люпину вузьколистого; проведено оцінку доцільності використання борошна люпину з точки зору змін у хімічному складі отриманих продуктів їх біологічної цінності та технологічних характеристик як сировини хлібопекарського виробництва. Досліджено вплив використанням продуктів

переробки харчового люпину на технологічний процес і якість хлібобулочних виробів на біохімічні, мікробіологічні процеси в тісті, його структурно-механічні властивості. Крім того, встановлено, що борошно люпину вузьколистого підвищує в'язкість і формоутримувальну здатність тіста, погіршує його еластичність і газоутримувальну здатність.

Список літератури

1. Ключкин В. В. Основные направления переработки и использования пищевых продуктов из семян люпина и амаранта / В. В. Ключкин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 1997. – № 9. – С. 30-33.
2. Саломатин А. Д. Применение белка люпина в производстве пищевых продуктов / А. Д. Саломатин, Л. Ф. Теречик // Пищевая промышленность. – 1999. – № 7. – С. 38-39.
3. Beirão da Costa M. L. Lupin technology: a perspective / M. L. Beirão da Costa // Advances in lupin research (editors: J. M. Neves-Martins, M. L. Beirão da Costa) Proceedings of the 7-th International Lupin 7 Conference. Instituto Superior de Agronomia-Technical University of Lisbon Portugal, 1994. – P. 492-499.
4. Feldheim W. The use of lupins in human nutrition / W. Feldheim // Lupin, an ancient crop for the new Millenium (editors: E. Van Santen, M. Wink, S. Weissmann, P. Romer) Proceedings of the 9-th International Lupin Conference. Auburn University: Auburn, 2000. – P. 434-437.
5. Ратошнюк В. І. Використання борошна люпину вузьколистого в хлібопекарській промисловості як елемент нетрадиційної борошняної сировини // Функціонування АПК на засадах раціонального природокористування: матеріали І Всеукр. наук.-практ. конф. (Полтава, 26 трав. 2017). – Полтава, ПДАА, 2017, – С. 133-137.

References

1. Klyuchkin, V. V. (1997). The main directions of processing and use of food products from the seeds of lupine and amaranth. Storage and processing of agricultural raw materials, 9, 30-33.
2. Salomatin, A. D., Terechik, L. F. (1999). Use of the lupine protein in food production. Food industry, 7, 38-39.
3. Beirão da Costa, M. L. (1994). Lupin technology: a perspective // Advances in lupin research (editors: M. L. Beirão da Costa) Proceedings of the 7-th International Lupin 7 Conference. Instituto Superior de Agronomia-Technical University of Lisbon Portugal, 492-499.
4. Feldheim, W. (2000). The use of lupins in human nutrition. Lupin, an ancient crop for the new Millenium (editors: E. Van Santen, M. Wink, S. Weissmann, P. Romer) Proceedings of the 9-th International Lupin Conference. Auburn University: Auburn, 434-437.
5. Ratoshnyuk, V. I. (2017). The use of lupine flour in the baking industry as an element of non-traditional flour raw material. The functioning of the agroindustrial

complex on the basis of rational nature management: materials I Ukr. Sci. Pract. Conf. (Poltava, May 26, 2017). Poltava, PDAA, 133-137.

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ БЕЗАЛКАЛОИДНОГО ЛЮПИНА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В. И. Ратошнюк

Аннотация. В статье автором изучено химический состав и технологические свойства продуктов переработки люпина, исследованы основные закономерности их изменения в процессах технологической подготовки. Испытано мучную смесь люпина узколистного с пшеничной мукой при выпечке хлебобулочных изделий и определено, что наряду с повышенной активностью протеолитических ферментов, люпиновая мука имеет высокое содержание нелетучих органических кислот.

Определены закономерности влияния люпиновой муки на важнейшие параметры технологического процесса и качество хлеба. Установлено, что оптимальным с точки зрения обеспечения надлежащих структурно-механических свойств теста и необходимого повышения биологической ценности хлеба является дозировка люпиновой муки в составе пшеничной не более 6% к общей массе муки. Лучший эффект обеспечивает доза 3% при которой объем хлеба увеличивался до 910-1010 мл с общей хлебопекарной оценкой – 7,0-8,1 балла по 7,0 балльной оценкой на контроле.

Ключевые слова: люпин узколистный, биологическая ценность, хлебобулочные изделия, качество продукции

EXPEDIENCE OF THE USE OF PROCESSING PRODUCTS OF NON-ALKALOID LUPIN FOR ENHANCEMENT OF NUTRITIVE AND BIOLOGICAL VALUE OF BAKERY PRODUCTS

V. I. Ratoshnyuk

Abstract. The author of the article has studied the chemical composition and technological properties of processing products of lupin, studied the basic regularities of their changes in the processes of technological preparation. A flour mixture of a narrow-leaved lupin with wheat flour was tested while baking and it is determined that along with the increased activity of proteolytic enzymes, lupin flour has a high content of non-volatile organic acids.

The regularities of lupin flour impact on the most important parameters of the technological process and the quality of bread were determined in the article. It was established that in terms of appropriate structural and mechanical properties of dough and the desired increase of biological value of bread, a lupin flour dosing is optimal up to 6% in the total wheat flour weight. A 3 % dose provides the best effect

when bread volume increased to 910–1010 ml with a total baking estimate – 7,0–8,1 with the use of 7,0 points for scoring under control.

Keywords: *Lupinus angustifolius*, biological value, bakery products, product quality

UDC 636.2.034

THE IMPACT OF NEW SPACE-PLANNING DECISIONS EASY-TO-ASSEMBLE FACILITIES FOR THE MAINTENANCE AND PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE

M. LUTSENKO¹, doctor of Agricultural Sciences, professor;

I. LASTOVSKA, Junior research fellow;

T. DONCHENKO¹, Associate professor, candidate of Agricultural sciences;

L. KOSIOR¹, Associate professor, candidate of Agricultural sciences;

L. PIROVA¹, Associate professor, candidate of Agricultural sciences;

Rodrigo A. ARIAS INOSTROZA², Associate professor of Beef Production;

¹Department of milk and meat technology production, Bila Tserkva National Agrarian University, Ukraine

²Instituto de Producción Animal at Universidad Austral de Chile

E-mail: irinalastovska85@gmail.com

Abstract. *The publication shows results of studying the influence of new space-planning and technological solutions of easy-to-assemble cattle sheds on the keeping conditions and productivity of intact young bulls of Holstein dairy breed fattening. It is defined that the microclimate characteristics indices in the sheds do not go beyond acceptable norms. Inside and outside temperature differed by 1-1.5 %. Zonal location of animals in sheds allowed ensuring their leisure time period to 13.43 hours per day. Dynamics of average growth gain remained at a sufficient level for the period of 6 months prior to slaughter and was 0.986 g/d.*

Keywords: *ethological indices, productivity and physiological state of animals zonal location, microclimate*

One of the most pressing problems of today in Ukraine is the meeting of the population demand especially in beef (V. Didkivskyy, 2002). This is because the number of cattle heads in comparison to 1990 decreased almost three times, whereas beef sales decreased by 5 times in 15 years (V. Kozir, 2014; I. Hnoyevyy, 2006). As yet the low daily growth of young animals, which on average in Ukraine make 250-400 g, is three times lower than indices of the countries of the European Union. In fact, it has been reduced further during this period up to 20 %. For such low gains, the cost of feed per unit of production also increases by 2-3 times, and the weight of calves at the time

of realization is only 362 kg. Today Ukraine has lost its position in the global market as a beef exporter state (O. B. Datsko, 2013, V. Berehovyy, 2015).

A very significant problem that affects the production of beef is the fact that at this time in Ukraine lacks breeding stock of beef breeds. Of 2.8 million cows available today in farms of different ownership only 40.1 thousands are of beef breeds (L. Shpak, 2011).

The low efficiency of the sector is due to the old technology of production, and therefore the cost of labor per unit of product is 20 times higher than the cost in Europe (V. Kozyr, 2014).

It is known that the efficiency of beef production technology depends largely on the way of keeping the cattle. Today, the main way of fattening calves keeping is toggle system (V. Linnik, 2009). According to this way of keeping youngsters are kept in stalls equipped with troughs, auto-drinkers and leashes. Manure is removed by scraper conveyors. At the same time cleaning of the stalls and litter distribution requires more labor costs (S. I. Kutykov, 2009; Y. Ruban, 2011).

Along with toggle system the loose housing in several modifications is used in Ukraine: indoors or outdoors loose housing on deep litter; loose-boxed housing with a solid or slit floor; free stalls or cages housing. This method means keeping the animals in groups. At the same time, the most progressive way is loose keeping on unchanged deep litter, which makes it possible to keep by 30-50% more animals, increase the operator's load to 1000 heads, mechanize feed distribution and manure removing processes. Keeping growers indoors improves productivity and keeping on deep litter reduces expenditures per head, power consumption and enables to increase the workload per employee (S. Kutykov, 1988; V. Kostenko, 2010).

Taking into account the critical situation of beef production in the country, the problem of formation of the market of that category of meat ceases to be just an economic problem. By the contrary, acquires a sharp social nature and requires a quick restoration of this industry by increasing herd of beef cattle and construction of modern farms and cattle breeding complexes, where the technology and the level of production comply to with European requirements (O. Ordihovska, 2015). Therefore, we have been

tasked to develop new solutions of easy-to-assemble sheds and study the conditions of feeding calves in them.

The aim of research - to study the influence of new space-planning and technological solutions of easy-to-assemble cattle sheds on the conditions of keeping and productivity of intact young bulls on fattening.

Materials and methods of research. Experimental studies of the effects of easy-to-assemble cattle sheds on the conditions of feeding calves keeping were performed at ALC "Terezine" cattle farm, Bila Tserkva distr. Kyiv reg. in 2015–2016.

The new shed significantly differs from traditional ones in space-planning and technology solutions, its width was 24 m (against traditional 18-21-36 m) height - 8 m (vs. 3-5). To achieve optimum microclimate in the shed was equipped with transparent and aerated roof and side curtains which were raised in the cold season and dropped down in the warm season. In the central part there was a feeding table (5 m width), and on either side of it there was feeding and rest zone for animals (Fig. 1.2). In the recreation area, the animals use litter with straw and remove it twice a week. The composition of the mix consisted of corn for silage, senage, sunflower meal, crushed corn and barley corn. In the percentage ratio, the composition of the ration varied depending on the age of the animals. Silage 35-50%, senage 10-18% sunflower meal 13-15%, maize 14-18%, barley 8-14% for nutritional value. Feed was given out with a farm machine. In this regard, we developed a new resource saving technology of beef production with a zonal location of youngsters which was implemented for the first time in the construction of a new type of easy-to-assemble cattle shed which differs significantly in technological parameters from standard sheds now used in Ukraine.

The calculation of the economic efficiency of the resource-saving technology of beef production was made on the average base indicators: gross production of product, price of the alive weigh on the moment of product sale, cost of food, electricity, fuels and payroll cost.

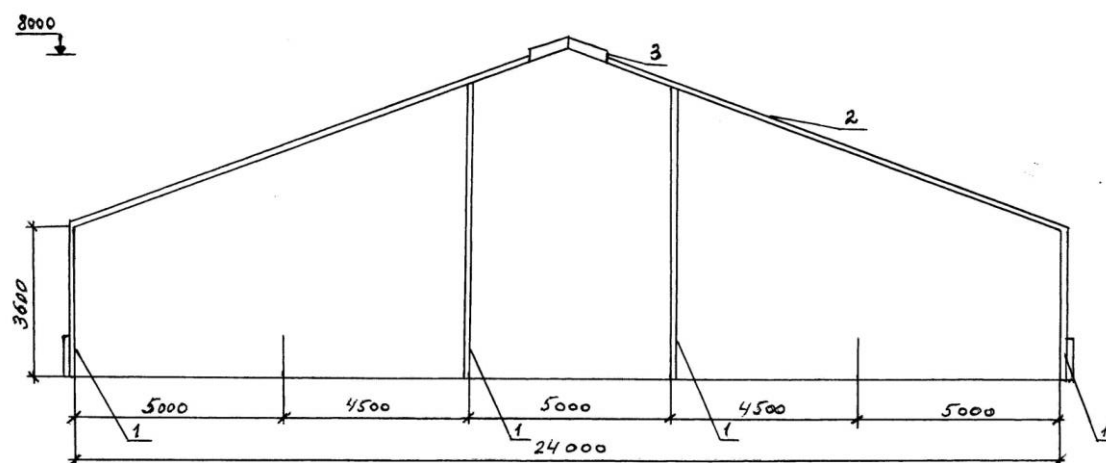


Fig. 1. Cross section of the easy-to-assemble cattle shed for feeding young cattle

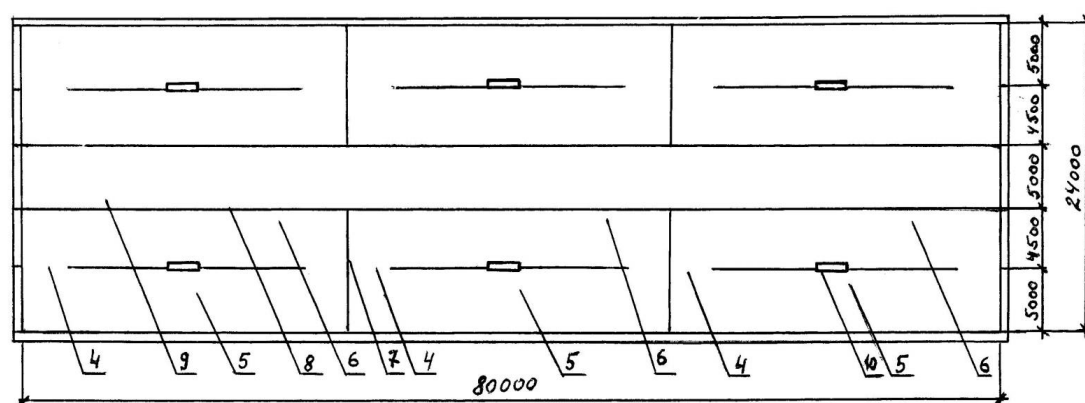


Fig. 2. Section for keeping feeding youngsters. 1. metal column; 2. metal beam 3. transparent and aerated roof; 4. section for keeping the fattening youngsters; 5. area for the animals rest; 6. feeding zone; 7. fence of sections; 8. feeding table fence; 9. feeding table; 10. drinker for animals

The investigation included studies of the easy-to-assemble cattle shed new space-planning and technological solutions influence on conditions of feeding youngsters, their productivity and behavior. To fulfill these tasks we studied the microclimate in the shed, ethological indices and productivity of animals in the new resource saving technologies conditions based on using the one type feeding of full-feed formula during a year. Preparation and distribution of feed was performed by a mobile mixer-distributor which provided feeding to animals with concentrated feedstuff, according to diet for the whole period of fattening.

Microclimatic indices assessment was performed in a fully inhabited shed. The temperature and relative humidity was measured with TTM-2-02 wire anemometers, air velocity - with catathermometer, ammonia and hydrogen sulfide content - with gas analyzer universal UG-2 device, light – with luxmeter.

Observation method allows us to study the behavior of animals in industrial conditions without interfering with routine and without prejudice to the functional and physiological state of animals (M. Zubets, 1996). To evaluate the behavior of animals in the easy-to-assemble cattle shed conditions we used the method (E. Admin, 1982), which involves observation of the whole group of animals, in this case - 49 heads of Holstein breed. Every 10 minutes the number of animals manifesting certain acts of behavior was registered. The calculations were as follows:

$$T_n = \frac{24 \cdot n}{100};$$

where:

24 – hours in a day;

n – number of animals registered in certain position, heads.

Weighing of animals was made at the age of 6, 9, 12, 15, 17 months at fixed weigher. The average growth gain was determined by the formula:

$$Dc = \frac{W_1 - W_0}{t}$$

where:

t – number of days in the period;

W_1 – weigh of animals at the end of the period, kg

W_0 – weigh of animals at the beginning of the period, kg

Results and discussion. It was found that temperature conditions in the shed depend on the ambient (outdoors) temperature. The most critical in terms of optimal microclimate parameters provision was winter and in-between season periods. Therefore, evaluating of the premises effectiveness was carried out at a temperature of -

3.0 ... +5.2°C, respectively. Figure 2 shows the temperature variations during the day. The difference between the outdoors and indoors temperature during the day was only one and a half degrees.

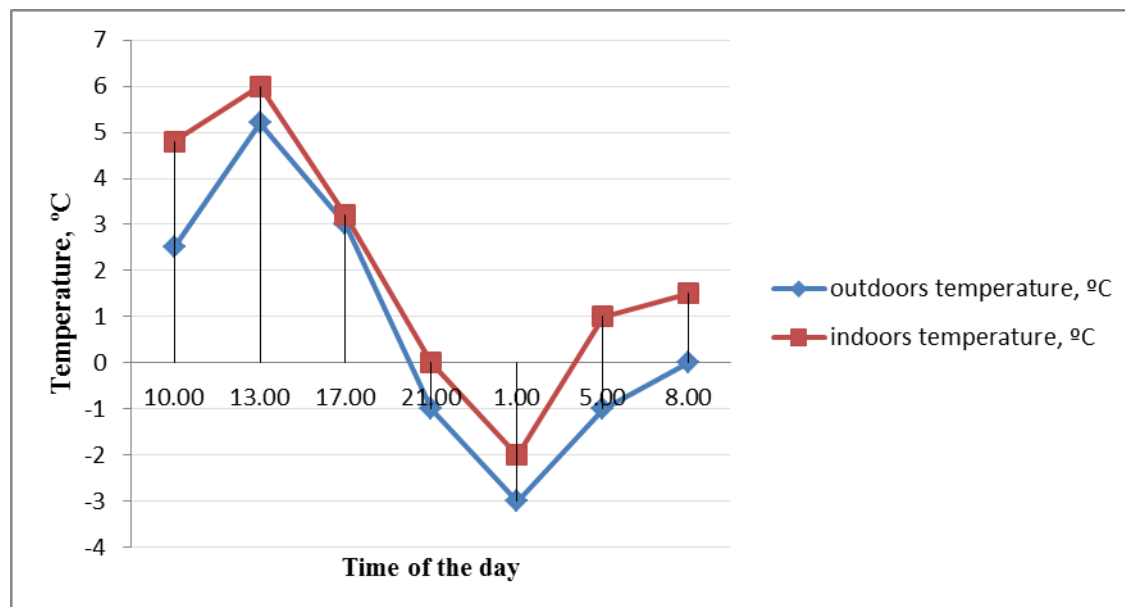


Fig. 3 Dynamic of mean daily values of ambient temperature indoors vs. outdoors of the winter period

The main parameters of the microclimate in newly built shed are set forth in Table 1. It is established that the side curtains and transparent and aerated roof enables increased air movement versus departmental technological design rules, and respectively the reduction of harmful gases emissions. Thus, the ammonia content in the new building was at 0.5-1.5 mg/m³ level, that is by 13-20 times less when as compared to the standards, whereas the content of hydrogen sulfide was 25 times lower than the maximum permissible levels.

The use of new structural elements in the design, construction, and operation of the easy-to-assemble cattle shed ensures feeding youngsters keeping in proper quality conditions. The particular aspects of indoors temperature dependence on the ambient temperature were found out. The side curtains and transparent and aerated roof positively effect on lowering harmful gases level indoors even if the curtains are closed.

1. Microclimate indices in the new shed

Index	Standard indices according to *DNTD-AC- 01-05	New shed, width - 24 m
Air velocity, m/sec	0,3-0,4	0,5 ± 0,07
Ammonia availability, mg/m ³	20,0	0,5-1,5
hydrogen sulphide, mg/m ³	10,0	0,4
Natural light in the shed	-	27,43

*Departmental norms for technological design of agro-industrial complexes

During fattening of intact young bulls an important element of the technology is their behavior, especially in the conditions of the proposed zonal location of the animals. It is important that intact young bulls were less excited and spent more time resting and eating.

Our research shows that zonal location of intact young bulls positively affected their behavior (Table. 2). A 55.88% of the time the animals were lying down. However, 26.26% of the time they were lying down and chewing the cud. This indicates that they felt comfortable while resting.

An important element of animal behavior is their physical activity. For animals on fattening it is desirable to reduce physical activity in order to increase weight gain and reduce energy consumption (K. Petrov, N. Iliev, N. Ivanov, 1978; B. Mokhov, 1991; V. Linnyk, 2009). Time of the animals' active movement during the day was only 2.29 hours. So, zonal planning of the production area influences a calm condition in the group of animals.

Changing of the stereotype of eating behavior caused by the violation of the daily routine and feeding regime leads to lower productivity (B. Mokhov, 2009; M. Zubets, 1996). Ethological investigations also showed that the time spent on daily diet intake was only 16.54% of the time of day, indicating that the mode of feeding, a diet structure, its energy intensity, physical and physical-mechanical properties fully meet the physiological needs of feeding youngsters. Moreover, feeding offered to animals during the experiment was in ad libitum. Forage mixture was served once a day.

Extremely important indicator to assess the effectiveness of resource saving technology of intact young bulls fattening are manifestations of sexual behavior of

animals, especially in the final stages of fattening (B. Nowicki, B., 1981). Figure 3 shows that the time spent on sexual manifestations by intact young bulls is only 0.16 or 0.68% h of the time of day, indicating the positive impact of their zonal location and adopted feeding technology (Fig. 3).

2. Intact young bulls behavior in the new technology conditions (n = 49)

Behavior manifestation of animals	hours	%
Lying down idle	7,11	29,62
Lying down and chewing the cud	6,3	26,26
Standing idle	2,55	10,64
Standing and eating	3,97	16,54
Standing and chewing the cud	1,44	6,01
Standing and drinking water	0,17	0,71
Walking	2,29	9,54
Sexual manifestations	0,16	0,68
Total	24	100

In the study, the duration of any and all animal life acts did not exceed the time limits of optimal and consistent biological standards. Adequate rest duration, low physical activity, intense consumption of feed, and moderate sexual activity created good conditions for the utilization of energy consumed as well as the nutrients. Resulting in better growth and development, meat productivity and payback of feeds during fattening period.

It is known that the main indicator to assess any technology is the productivity of animals, which comprehensively reflects the advantages or disadvantages of the adopted technology. Therefore, assessing the new resource-saving technology of beef production, which is based on zonal location of youngsters in a new type of sheds, we studied the influence of new technologies on the animals' productivity in different periods of feeding.

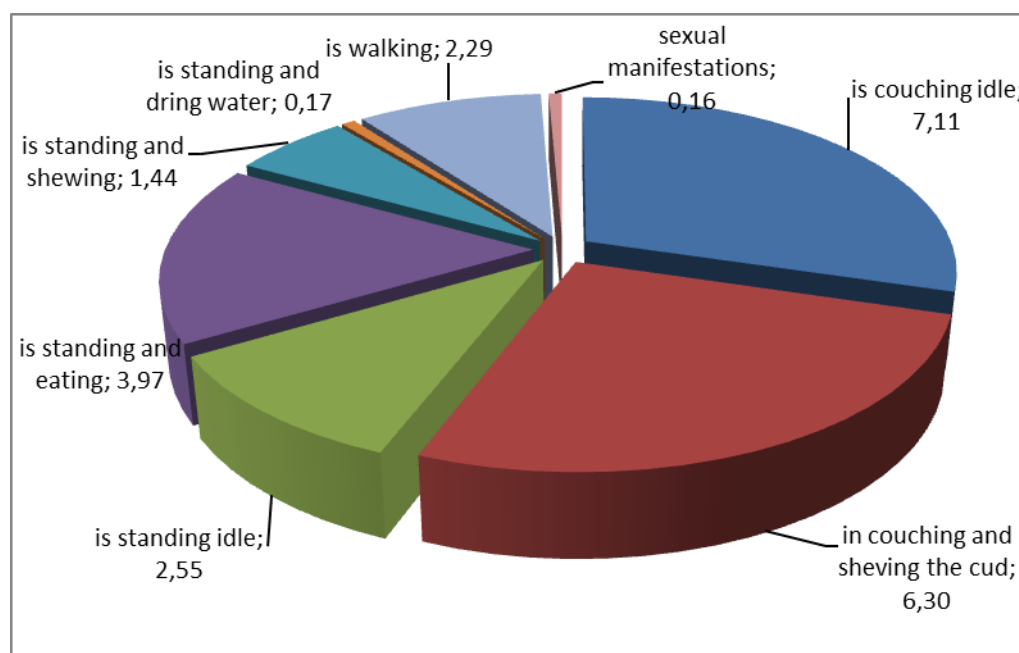


Fig. 4 Main life acts of feeding youngsters during the day

The bulls from black spotted and Holstein dairy cows were taken into the experiment at 6 months of age and a body weight = 193.6 kg. (Table 3).

3. Fattening youngsters productivity indices ($M \pm m$; $n = 49$)

Indices	Breed standard	Holstein
Average live weight of bulls at the beginning of the experiment, kg (6 months of age).	190	193.2 ± 2.98
Live weight at 9 months	274.0	280.0 ± 2.95
Daily average gain, kg	-	0.964 ± 0.004
Live weight at 12 months	365	368.9 ± 3.13
Daily average gain, kg	-	0.967 ± 0.004
Live weight at 15 months	445.0	461.6 ± 2.95
Daily average gain, kg	-	1.008 ± 0.019
Live weight at 17 months	486.0	522.1 ± 2.95
Daily average gain, kg	-	0.992 ± 0.007
Live weight at the end of experiment, kg (Age 22 months)	-	630.84 ± 4.73
Daily average gain, kg	-	1.001 ± 0.004
Daily average gain for the whole period, kg	-	0.986 ± 0.005

The data in Table 3 shows that youngsters cattle successfully adapted to new technology, showing a consistently and high weight gain. Average daily gain during the experiment amounted to 960 g. Analyzing growth and development indices of bulls it

was found out that the highest average daily growth showed the animals at the age of nine months when the gain was 1.04 kg.

Comparing the live weight of experimental animals of the Holstein breed with the standard breed, it is clear that animals do not lag behind in growth and development and have relatively the same live weight, which ranged from 1 to 7.42%.

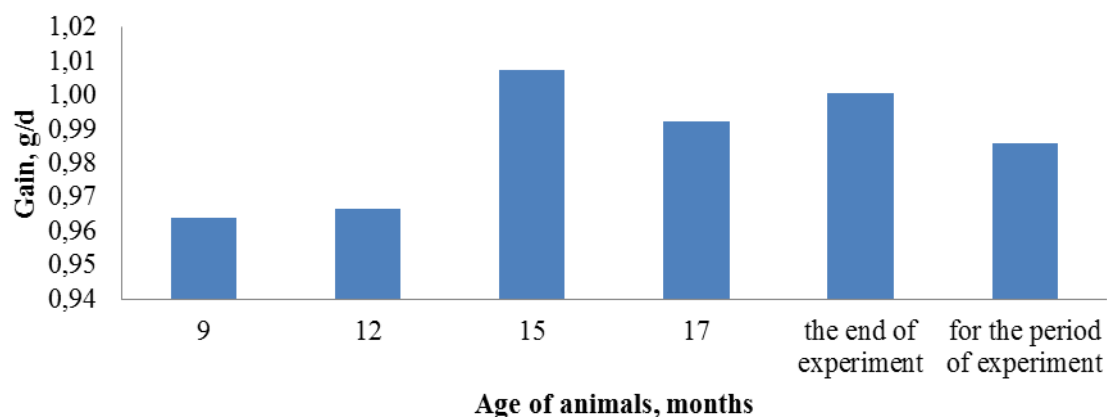


Fig. 6 Dynamics of feeding youngsters daily average gains

The highest levels of daily average gains was observed when animals aged 15 months, with 1,008 g/day. The results, given in the table 4, approve the high efficiency of the resource-saving technology of beef production on the conditions of using the easy-to-assemble premises.

4. The economic efficiency of the resource-saving technology of beef production on the conditions of using the easy-to-assemble premises

Indicator	UAH ₴
Cost of easy-to-assemble premise with equipment set, UAH	1,262,983
Gross product output, center	719.78
Price for 1 kg of live weight, UAH	32.0
Total value of weight gain, UAH	2,303,296
Manure output, kg	2555
Price for 1 ton of manure (selling), UAH	90
Total value of manure sold, UAH	229,950
Total value of product, UAH	2,533,246
Consumption of fodder units for 1 kg of weight gain, fodder units	7.61
Gross consumption of fodder, center fodder units	5,477.5
Cost of fodder, thousands of UAH	652,115
Payroll cost, thousands of UAH	66,879
Depreciation cost, thousands of UAH	88,409
Electricity consumption, kWh	23,725
Price for electricity, UAH /kWh	1.81
Electricity cost, UAH	42,942.25
Fuel consumption, kg	820
Price for fuel, UAH/kg	20
Cost of fuel, UAH	16,400
Total cost of product for up to 6 months calf growing , UAH	1,238,293
Cost of 1 center of product, UAH	1,720.37
Product sales revenue, UAH	2,533,246
Net profit, UAH	1,666,501
Production profitability , %	135
Labor consumption for 1 center of beef production, men hours	4.1

1\$ =26.4 ₴

Conclusions. The new resource-saving technology of beef production is effective. New space-planning and technological solutions of facilities for feeding youngsters keeping provide comfortable conditions for them, allowing high average daily gains of bulls from cows of a dairy breed.

References

1. Admin, I.(1982) Methodological recommendations on studying the behavior of young cattle, Kharkov, 27
2. Beregovoy, V. K. the Increase in production of beef and veal main direction of solution of food security of Ukraine [Electronic resource] Efficient economy, 2015, Access mode to a resource: www.economy.nayka.com.ua.

Луценко М. М., Ластовська І. О., Донченко Т. А., Косіор Л. Т., Пірова Л. В., Аріас Іностроза Р. А.

3. Dacko, A. B. (2013) Analysis of the production and meat consumption per person in Ukraine, Scientific Herald of NTUU, 23, 212-217.

4. Departmental norms of technological design. VNTP – APC – 01.05. (2005)– K.: Ministry of agricultural policy of Ukraine, 2005, 111.

5. Didkovsky, B., Oleinik, A., Ostapchuk, S., Korchenko, V., Lilichenko, M., Swede, H. (2002). Features of growth, development and adaptation of different breeds of calves in beef production. Didkovsky Animal Husbandry of Ukraine, 7, 5-7.

6. Gnoevoy I. V. (2006) Feeding and reproduction of livestock, [I agricultural animals in Ukraine]. Institute of animal breeding of Ukrainian Academy of agrarian Sciences, Kharkov, 2006, 400.

7. Kostenko, V. I., Siracki, I. Z., Ruban, Y. D. (2010) Technology of production of milk and bee, Kyiv: Agricultural education, 530.

8. Kozir, V. S. (2014) Farming in Ukraine: what prevents the industry to be effective, Animal Husbandry Of Ukraine, 10, 2-5.

9. Kutikov, S. I., Ryzhov, V. G., Radchenko, V. V. (1988) A promising model of spetskhov for the production of beef, Kyiv: Vintage, 248.

10. Linnik, V. S., Medvedev, A. Y., Savran, V. P. (2009) Production and processing of milk and beef in farms. Educational-methodical manual, Lugansk: Elton-2, 254.

11. Mokhov, B. (2009) Formation of positive behavior of cattle, Bulletin of the Ulyanovsk state farm of the Academy. 3, 48-54.

12. Mokhov, B. P. (1991) Etology farm animals, Ulyanovsk, 106.

13. Nowicki, B. (1981) The Behavior of farm animals, Moscow: Kolos, 190.

14. Ordosica, A. A. (2015) Beef Production by different technologies Scientific Herald LOBMBC them. S. From. Gigicogo, 3, 255-261.

15. Petrov, K., Iliev, N., Ivanov, N. (1978) Ergonomics, ethology and hygiene in industrial livestock farming, 142.

16. Ruban, Y. D. (2011) Technology of production of milk and beef . A textbook for students of higher educational establishments of II-IV levels of accreditation who study in the direction of "Technology of production and processing of livestock products". *3rd, revised and enlarged, Espada, 2011, 800.

17. Shpak, L. V. (2011) the Gene pool of domestic breeds of meat cattle. The Vestnik of agricultural science of black sea, 2, 169-171.

18. Zubets, M. V. Tokarev, N. F., Vinnichuk, D. T. (1996) Ethology of cattle, Kyiv: Agricultural science, 200.

ВПЛИВ НОВИХ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ РІШЕНЬ ЛЕГКОЗБІРНИХ ПРИМІЩЕНЬ НА УТРИМАННЯ І ПРОДУКТИВНІСТЬ МОЛОДНЯКУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

М. М. Луценко, І. О. Ластовська, Т. А. Донченко, Л. Т. Косіор, Л. В. Пірова, Р. А. АріасІностроза

Розроблені об'ємно-планувальні і технологічні рішення легкозбірного приміщення шириною 24 м, яке облаштоване світлоаераційним гребнем і

Луценко М. М., Ластовська І. О., Донченко Т. А., Косіор Л. Т., Пірова Л. В., Аріас Інстроза Р. А.

боковими шторами для забезпечення оптимального мікроклімату приміщення. У центральній частині відгодівельника кормовий стіл шириною 5 м, а по обидва боки від нього станки розділені на зону годівлі та відпочинку тварин.

Встановлено, що наявність у приміщенні бокових штор і світлоареаційного гребня забезпечують підвищення руху повітря порівняно з відомчими нормами технологічного проектування, а відповідно, і зниження вмісту шкідливих газів. Так, вміст аміаку в новому приміщенні перебував на рівні 0,5-1,5 мг/м³, що в 13-20 разів менше порівняно з нормативами, а вміст сірководню був у 25 разів нижчий від гранично допустимих рівнів.

Зонне розміщення бугайців позитивно впливає на їхню поведінку, адже 55,88 % часу доби тварини відпочивають у положенні лежачи. При цьому вони 26,26 % часу доби в положенні лежачи жують жуйку, що свідчить про комфортність їх відпочинку. Тривалість пересування піддослідних тварин протягом доби склала лише 2,29 год. Тобто зонне планування виробничих площ впливає на формування спокійної обстановки в групі тварин.

Витрати часу на споживання добового раціону склало лише 16,54 % часу доби, що свідчить про те, що режим годівлі тварин, структура раціону, його енергонасиченість та фізико-механічні властивості в повній мірі відповідають фізіологічним потребам відгодівельного молодняка.

Відгодівельний молодняк досить успішно адаптується до нової технології і характеризується стабільними і високими середньодобовими приростами за період вирощування та відгодівлі.

Ключові слова: етологічні показники, продуктивність та фізіологічний стан, зонне розміщення тварин, мікроклімат

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫХ РЕШЕНИЙ ЛЕГКОСБОРНОГО ПОМЕЩЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА **М. М. Луценко, И. А. Ластовская, Т. А. Донченко, Л. Т. Косиор, Л. В. Пирова, Р. А. Ариас Инстроза**

Разработанные объемно-планировочные и технологические решения легкосборных помещения шириной 24 м, которое оборудовано светоаэрационным коньком и боковыми шторами для обеспечения оптимального микроклимата помещения. В центральной части помещения кормовой стол шириной 5 м, а по обе стороны от него станки разделены на зону кормления и отдыха животных.

Установлено, что наличие в помещении боковых штор и светоаэрационного конька обеспечивают повышение движения воздуха по сравнению с ведомственными нормами технологического проектирования, а соответственно, и снижение содержания вредных газов. Так, содержание аммиака в новом помещении находился на уровне 0,5-1,5 мг / м³, что в 13-20 раз меньше по сравнению с нормативами, а содержание сероводорода был в 25 раз ниже предельно допустимых уровней.

Луценко М. М., Ластовська І. О., Донченко Т. А., Косіор Л. Т., Пірова Л. В., Аріас Іностроза Р. А.

Зонноеразміщення бычків, позитивно впливає на їх поведінку, так як 55,88 % часу сутки відпочивають в положенні лежачи. При цьому 26,26 % часу сутки в положенні лежачи жують жвачку, що свідчить про комфортність їх відпочинку. Продовжителість переміщення підопитних тварин в течение сутки склала всього 2,29 ч. Це є зонне планування виробничих площ впливає на формування спокійної обстановки в групі тварин.

Витрати часу на споживання добового раціону склало лише 16,54% часу сутки, що свідчить про те, що режим годівлі тварин, структура раціону, його енергонасиченість і фізико-механічні властивості в повній мірі відповідають фізіологічним потребам відгодівельного теляти.

Відгодівельний телятник досить успішно адаптується до нової технології і характеризується стабільними і високими середньодобовими приростами за період вирощування і відгодівлі.

Ключеві слова: *етиологічні показники, продуктивність і фізіологічний стан тварин, зональне розташування, мікроклімат*

УДК 636.4.082

ПОРІВНЯННЯ ЗБЕРЕЖЕНОСТІ ПОРОСЯТ ТА ІНТЕНСИВНОСТІ ЇХ РОСТУ У ПЕРІОД ДОРОЩУВАННЯ ПРИ РІЗНИХ СПОСОБАХ ПОДАЧІ ТА ВИДАЛЕННЯ ПОВІТРЯ

В. М. ВОЛОЩУК, доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН,

В. М. ГЕРАСИМЧУК, аспірант¹

Інститут свинарства і агропромислового виробництва НААН

E-mail: gerasymchukviktor@gmail.com

Анотація. Дослідження проведено в умовах високотехнологічного промислового свинарського підприємства ТОВ «Деміс-Агро». Встановлено, що незалежно від пори року у приміщенні з нижньою подачею повітря інтенсивність росту поросят була вірогідно ($P < 0,001$) вище, ніж у приміщеннях із боковою подачею повітря через стінові клапани. Також встановлено, що у приміщеннях із нижньою подачею повітря незалежно від сезону року, рівень пилового та бактеріального забруднення і вміст шкідливих газів нижчий, ніж у приміщеннях, де повітря до тварин подавали через бокові стінові клапани. Вважаємо, що вищі середньодобові прирости у першому приміщенні є наслідком більш ефективного вирівнювання добової та середньорічної температури і очистки повітря від шкідливих домішок (пил, бактерії, аміак, сірководень) в результаті застосування ефективної системи повітрообміну з нижньою подачею повітря та його попередньою тепловою підготовкою.

Середньодобовий приріст поросят упродовж року у першому приміщенні змінювався від $330,15 \pm 1,49$ (влітку) до $535,00 \pm 2,12$ (восени), в той час як у другому приміщенні він змінювався від $270,04 \pm 2,20$ (влітку) до $500,00 \pm 2,11$ (восени).

Ключові слова: свинарство, мікроклімат, поросята на дорощуванні, збереженість, середньодобові прирости, маса поросят, мікрофлора, аміак, сірководень

Актуальність. Прибутковість свинарства завжди знаходиться у прямій залежності від стану здоров'я поголів'я, на яке досить сильно впливає рівень бактеріального та пилового забруднення, загазованості аміаком та сірководнем,

¹ Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, член-кореспондент НААН В. М. Волощук

а також комфортність температури у приміщенні. Названі показники мікроклімату також впливають на самопочуття обслуговуючого персоналу та його відношення до виконуваних обов'язків, що, безперечно, впливає на ефективність роботи підприємства.

Для зменшення шкідливого впливу негативних факторів на організм тварин повітрообмін у приміщеннях забезпечують шляхом природного та примусового вентилявання, яке, в свою чергу, здійснюють трьома способами: із природним спонуканням тяги повітря, з механічним спонуканням та комбіновані.

Видалення повітря з приміщень здійснюють здебільшого за рахунок роботи дахових витяжних вентиляторів, а у приміщення воно потрапляє через щілини вікон і дверей, через центральні коридори з попереднім підігрівом повітря або через зовнішні клапани, які змонтовані у стінах.

У приміщеннях, де утримують свиней різних технологічних груп, застосовують такі способи вентилявання: «тунельне», «дифузійне», «димохідне» «коридорне», «поперечне», «підрешітчасте» або «комбіноване» [1]. Часто у приміщення повітря подають зверху, а видаляють з підрешіткового простору, або подають через стінні повітряні клапани, а видаляють через дахові вентиляційні шахти.

Здоров'я тварин, збереженість за період вирощування і продуктивні якості, рівень шкідливих газів, рівень пилового та бактеріального забруднення повітря, а отже умови утримання тварин і роботи обслуговуючого персоналу залежать від способу подачі та видалення повітря із приміщення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Мікроклімат у приміщенні є однією з основних складових, поряд з умовами утримання і годівлі, впливу на стан здоров'я та продуктивність тварин, ветеринарним благополуччям стада [2, 3]. З початком активного переходу на промислове ведення свинарства, коли умови мікроклімату внаслідок значного скупчення поголів'я помітно

погіршилися, не припиняється пошук оптимального способу вентилявання із застосуванням різних способів подачі та видалення повітря із приміщень.

Під час створення нових комплексів із виробництва продукції свиначства приміщення найчастіше обладнують системами вентиляції з розрідженим та підвищеним тиском. Щоб створювати розріджений або підвищений тиск у приміщенні вентилятори розташовують на даху, у стінах та під підлогою [5, 10]. Системи розрідженого та підвищеного тиску, а також розміщення вентиляторів має свої переваги та недоліки, що спонукає науковців і практиків продовжувати пошук оптимальних варіантів та розробку і впровадження нових систем вентилявання приміщень [11, 12]. Не дивлячись на різноманітність підходів до вентилявання приміщень ще й досі залишається відкритим питання впливу способу подачі повітря на рівень пилового та бактеріального забруднення, рівень шкідливих газів, інтенсивність росту тварин та збереженість поголів'я, особливо під час зміни сезонів року.

У приміщеннях, збудованих за останні десятиліття, де застосовуються інтенсивні технології утримання та відгодівлі свиней, все частіше використовують щілинні підлоги, вакуумно-самопливну систему видалення гноївки та обладнання для штучного регулювання мікроклімату у приміщеннях [4-7].

Мікроклімат, вирівняний упродовж року в межах оптимальних норм, виявляє досить високий вплив на забезпечення високої продуктивності і збереженості тварин [1, 7, 8].

Мета дослідження – встановлення рівня інтенсивності росту та збереженості поросят у приміщеннях для дорощування залежно від системи вентилявання приміщень, направлення повітропотоків, рівня бактеріального та пилового забруднення повітря, рівня загазованості повітря приміщень аміаком і сірководнем.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження інтенсивності росту поросят на дорощуванні та їх збереженості, зміни температури у зоні розміщення тварин, рівня пилового забруднення та бактеріального обсіменіння

були проведені в умовах високотехнологічного промислового свинарського підприємства ТОВ «Деміс-Агро» Дніпропетровського району Дніпропетровської області. Визначення рівня пилового забруднення та бактеріального обсіменіння повітря проводили у приміщеннях, де утримували на дорощуванні поросят, отриманих від свиноматок генотипу Galaxy 900 французької компанії «Франс-Гібрид». Поросят утримували у групових станках по 30 голів на пластиковій щілинній підлозі. Годівля поросят була із самогодівниць, досхочу, з вільним доступом до корму.

У першому приміщенні застосована система низького тиску, який створюється завдяки роботі витяжних вентиляторів розміщених у дахових вентиляційних шахтах.

У приміщення повітря надходить (засмоктується) через кімнату попередньої підготовки. У зовнішній стіні кімнати є спеціальні радіатори, де зимою вхідне повітря підігрівається за рахунок тепла води, нагрітої за допомогою твердопаливного котла, а у теплу пору року охолоджується за рахунок холодної води, яка прокачується через труби цього ж радіатора. Пройшовши попередню теплову підготовку, повітря потрапляє до спеціальних каналів-повітропроводів із поперечним розміром 1 x 1 м, виконаних з бетону і розміщених під станками у землі та заглиблених на 1 м. За рахунок температури землі повітря додатково охолоджується у теплий період року, або підігрівається у холодний. Із підземних повітропроводів повітря подається до тварин через спеціальні канали, вихід з яких розташовано на висоті 1,2 м над рівнем підлоги по обидві сторони центрального проходу секції дорощування. Завдяки такому облаштуванню повітря подається рівномірно всією площею секції і мінімум двічі обходить її перш, ніж вийти через канали витяжної шахти (рис. 1).

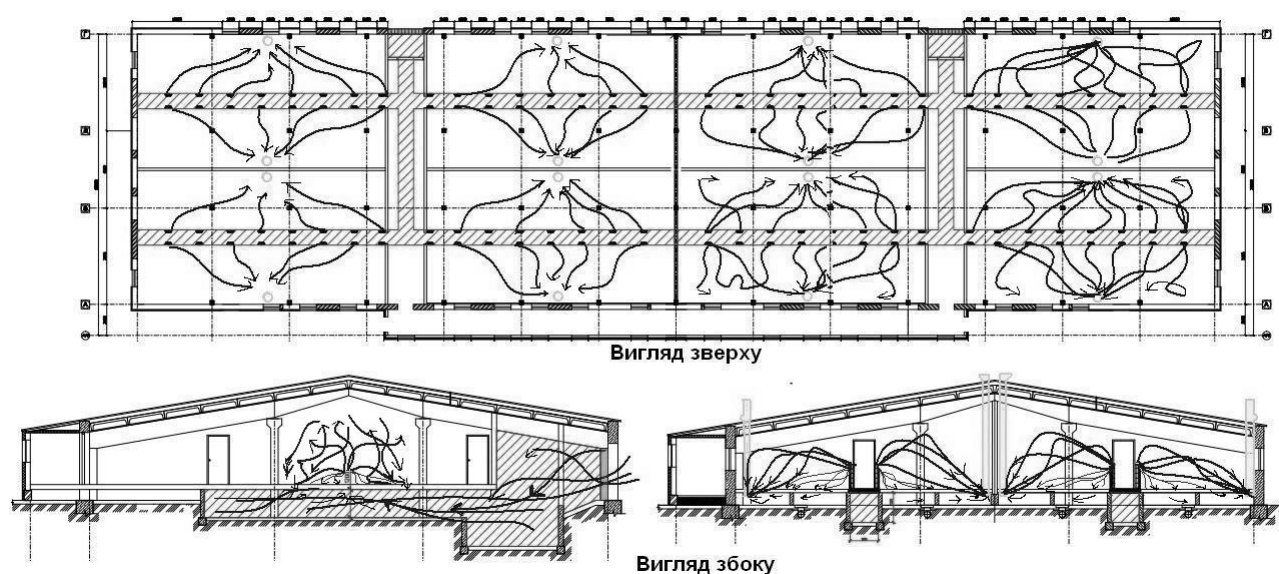


Рис. 1. Приміщення для дорощування поросят з нижньою подачею повітря

Труби від витяжного вентилятора опускаються вниз до підрешіткового простору і повітря, яке видаляється із приміщення, забирається з під щільної підлоги, що створює направлений потік вхідного повітря донизу, зменшуючи надходження у приміщення шкідливих газів із гнойових ванн.

У другому приміщенні повітря з однієї сторони надходить із навколишнього середовища у коридор, де воно за рахунок тепла приміщення підігрівається у холодну пору року, а потім надходить через клапани у внутрішніх стінах коридору безпосередньо до секцій із тваринами, а з іншого боку приміщення воно забирається безпосередньо з навколишнього середовища і подається до тварин без попередньої теплової підготовки (рис. 2).

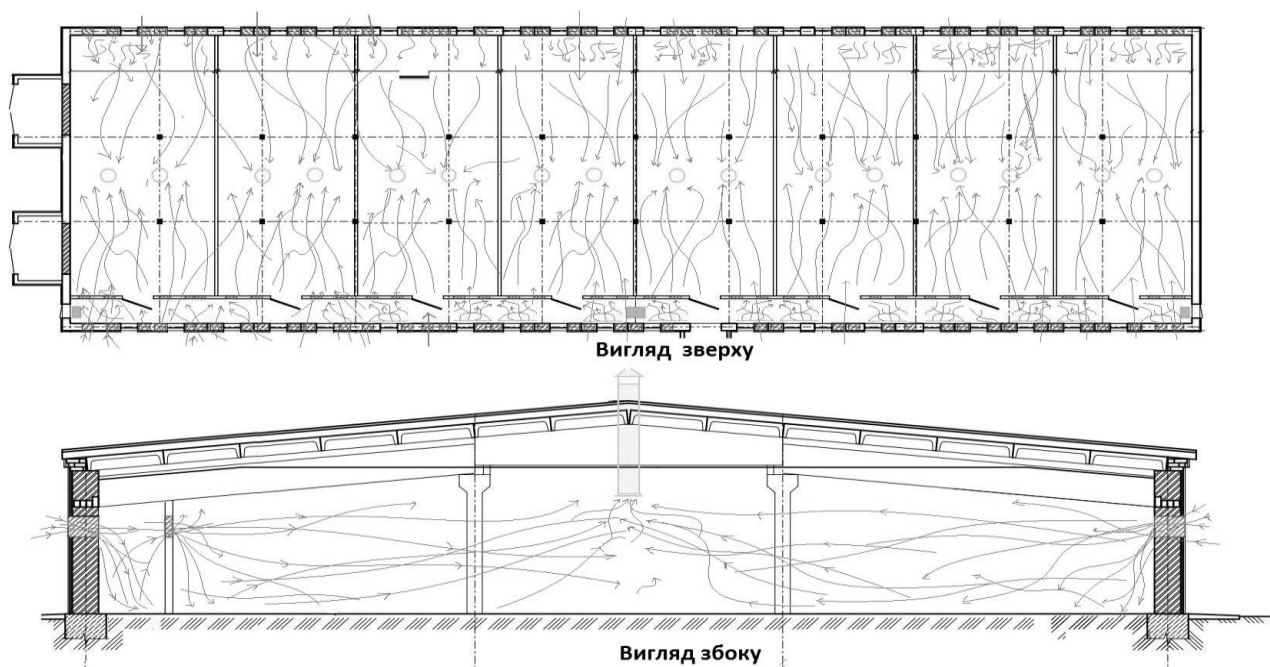


Рис. 2. Приміщення для дорошування поросят з боковою подачею повітря

Повітря видаляється через вентиляційні шахти на стелі обладнані витяжними вентиляторами, а забірні отвори вентиляційних каналів розміщені на висоті 2,2 м над рівнем підлоги. Завдяки роботі витяжних вентиляторів всередині приміщення створюється низький тиск, завдяки чому у приміщення засмоктується повітря з навколишнього середовища. Система подачі повітря управляється приладом контролю мікроклімату який має температурний датчик. Залежно від температури у приміщенні, прилад контролю мікроклімату задає швидкість обертів вентиляторів та ступінь відкриття стінових приточних клапанів. Конструктивно приточні клапани мають можливість спрямувати потік холодного повітря вгору і рівномірно розподілити повітря по всій ширині приміщення взимку, а влітку, залежно від обставин, максимально направити повітряний потік вгору або вниз.

Проби повітря, для визначення рівня пилового забруднення, відбирали за допомогою лічильника В. Ф. Матусевича, який має вигляд прямокутної коробочки із внутрішніми розмірами 5 x 5 x 10 см, об'ємом 250 см³. Для

осідання пилу на скло камеру заповнювали досліджуваним повітрям і залишали на 10 хв. Рівень пилової забрудненості визначали у 5 точках по діагоналі приміщення на рівні розміщення тварин [9]. Підрахунок кількості пилових частинок проводили за допомогою лічильного методу, суть якого полягає у фіксуванні осаджених пилинок на липких поверхнях скляних пластинок із подальшим їх підрахунком під мікроскопом на 1 см^2 та перерахуванням на кількість в об'ємі в 1 см^3 .

Рівень бактеріального обсіменіння повітря приміщення визначали за методом В. Ф. Матусевича шляхом вільного осадження бактеріальних клітин із циліндра об'ємом 1 літр на щільні поживні середовища залиті у чашки Петрі, які залишали відкритими упродовж 10 хв у різних зонах приміщення. Рівень бактеріального обсіменіння повітря приміщення (у об'ємі 1 літр) встановлювали шляхом підрахунку кількості колоній на поживному середовищі чашки Петрі після 48-годинного перебування у термостаті за температури $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ [9].

Визначення рівня забруднення повітря приміщення сірководнем та аміаком здійснювали електрохімічним методом за допомогою переносного багатокомпонентного газоаналізатора АНКІТ-7664 Мікро.

Результати дослідження та їх обговорення. В результаті аналізу даних, отриманих у першому та другому приміщенні, встановлено, що загалом за сезон з однієї технологічної групи кількістю 600 голів у другому приміщенні падіж був більшим взимку та восени, а у першому приміщенні був вищим навесні та влітку. В той же час вибракування поросят із причин невідповідності росту і розвитку було вище у першому приміщенні взимку та влітку, а у другому приміщенні навесні та восени. Таким чином, впродовж року загальна збереженість поросят у першому приміщенні була вищою навесні та восени і нижчою взимку та влітку, ніж у другому приміщенні (табл.1).

1. Сезонні показники ефективності роботи підприємства залежно від способу створення мікроклімату

Показники:	Сезони року											
	Зима			Весна			Літо			Осінь		
	1	2	±	1	2	±	1	2	±	1	2	±
Падіж, гол.	5	7	-2	28	22	6	18	13	5	12	15	3
Вибракувано гол.	20	9	11	10	15	-5	34	18	16	20	51	31
Всього вибуло, гол.	25	18	7	38	37	1	52	23	29	32	66	34
Збереженість %	94,3	95,9	1,6	85,9	83,9	2	89,5	93,0	-3,5	98,3	86,1	12,3
Середня маса, кг	30,7	23,8	6,9	33,9	32,9	1,0	22,5	19,2	3,3	32,1	31,9	0,2

Примітка: 1 – перше приміщення, 2 – друге приміщення, ± – різниця між показниками

Таку розбіжність даних, отриманих у першому та другому приміщеннях, можна пояснити тим, що у перехідний період у другому приміщенні важче створювати належні умови мікроклімату, бо повітря у приміщення надходить без належної попередньої підготовки. У першому приміщенні, навпаки, складніше стабілізувати температурні показники по всій площі приміщення, внаслідок стікання охолодженого повітря з отворів труб, що і призводить до появи простудних та легеневих хвороб більше, ніж у другому приміщенні. Також зміна рівня вибракування у першому та другому приміщеннях є наслідком більш агресивної сезонної поведінки поросят різних гнізд, при розміщенні їх у одному станку, при завоюванні кращої кормової зони та більш комфортного місця відпочинку.

Для аналізу даних рівня інтенсивності росту поросят як у першому, так і другому приміщенні ми взяли 90 голів (три станки по 30 голів) і простежили за зміною їх маси за період дорощування.

Проаналізувавши дані середньодобових приростів і зміни загальної маси поросят при постановці на дорощування та переведенні на відгодівлю встановлено, що незалежно від пори року у першому приміщенні поросята набирали масу тіла більш інтенсивно, ніж у другому приміщенні бо, на наш погляд, при нижній подачі повітря температура у приміщенні була вищою у холодний та перехідний період, але нижчою у теплу пору року. Видалення з приміщення аміаку, сірководню, пилу та бактерій відбувалось краще ніж при

Волощук В. М., Герасимчук В. М.

боковій подачі повітря (табл. 2, рис. 3).

2. Інтенсивність росту поросят на дорощуванні у приміщеннях з різною системою подачі повітря

Показники:	Сезони року			
	Зима	Весна	Літо	Осінь
Середньодобовий приріст, г				
Перше приміщення	510.02 ± 2.39	470.51 ± 1.72	330.15 ± 1.49	535.00 ± 2.12
Друге приміщення	378.06 ± 1.91***	441.10 ± 1.76***	270.04 ± 2.20***	500.00 ± 2.11***
Середня маса, кг				
Перше приміщення	30.72 ± 0.15	33.91 ± 0.11	22.49 ± 0.10	32.11 ± 0.12
Друге приміщення	23.80 ± 0.12***	32.90 ± 0.14**	19.22 ± 0.10**	31.90 ± 0.11
Середній приріст маси поросят за період дорощування, кг				
Перше приміщення	23,05	25,85	15,68	25,15
Друге приміщення	16,32	25,09	12,37	24,75

Примітка: *** – $P < 0.001$ відносно даних, отриманих у першому приміщенні

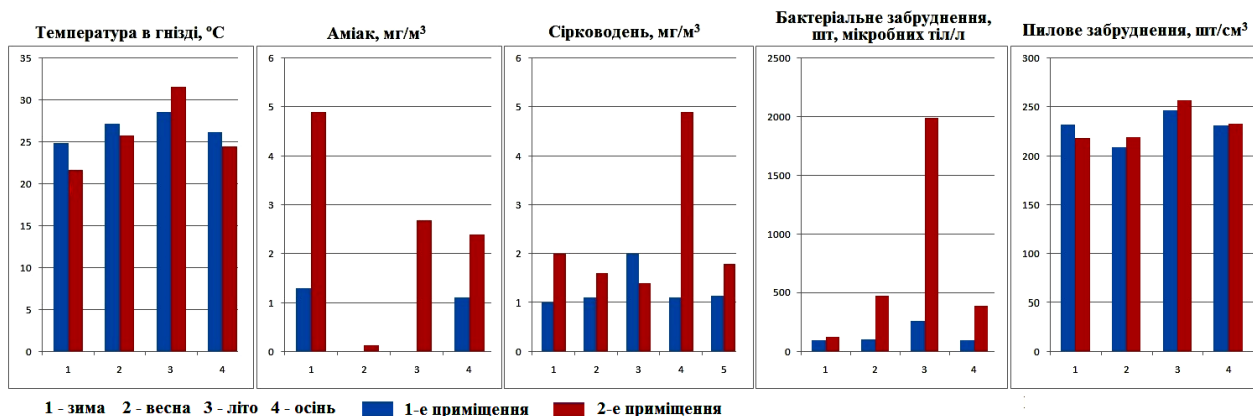


Рис. 3. Порівняння даних мікроклімату у виробничих приміщеннях для проведення дорощування з різною системою повітрообміну

Середньодобовий приріст поросят упродовж року у першому приміщенні змінювався від 330.15 ± 1.49 (влітку) до 535.00 ± 2.12 (восени), в той час як у другому приміщенні він змінювався від 270.04 ± 2.20 (влітку) до 500.00 ± 2.11 (восени). Упродовж року значення показників середньодобового приросту у поросят яких утримували у приміщенні з нижньою подачею попередньо термічно підготовленого повітря були вірогідно вищими ($P < 0.001$), ніж у поросят, яких утримували у приміщенні з боковою подачею повітря безпосередньо з навколишнього середовища. Залежно від зміни середньодобових приростів змінювалась загальна маса поросят при переведенні

Волощук В. М., Герасимчук В. М.

на відгодівлю та середній приріст маси за період дорощування. Потрібно відмітити, що у першому приміщенні маса поросят у зимово-весняний та осінній період знаходилась у межах 30.72 ... 33.91 кг, а у літній період досягала лише 22.49 кг. В той же час у другому приміщенні середня маса поросят навесні та восени становила відповідно 32.90 та 31.90 кг, а взимку та влітку жива маса при переведенні на відгодівлю досягала лише відповідно 23.80 та 19.22 кг. Як видно з наведених даних загальна маса поросят, незалежно від пори року, була вищою у першому ніж у другому приміщенні. Найменше жива маса відрізнялась у перехідний період 3,0 % (весна) та 0,7 % (осінь), а взимку та влітку маса поросят у першому приміщенні була вищою на 22,5 % (зима) та 14,5 % (літо).

Як видно з діаграм, наведених на рисунку 1, у першому приміщенні температура взимку, навесні та восени була вищою, а влітку нижчою, ніж у другому приміщенні. Стосовно рівня аміаку, сірководню та бактеріального забруднення повітря, то їх кількість у другому приміщенні помітно більша ніж у першому, а пилове забруднення було несуттєво нижчим лише у зимовий період. На наш погляд це і є одним із ключових факторів комфортності утримання поросят та впливу на реалізацію генетичного потенціалу.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Нижня система подачі повітря у приміщення сприяє помітному зменшенню забруднення повітря шкідливими газами, пилом та бактеріальними клітинами відносно повітря у приміщенні, де здійснювалась безпосередньо з навколишнього середовища бокова подача повітря через стінові клапани.

2. Створення більш комфортних умов утримання сприяло підвищенню середньодобових приростів та живої маси поросят на момент переведення на відгодівлю. За рахунок різниці приросту маси поросят у приміщеннях із різною системою подачі повітря лише у дослідних групах (по 90 голів) за період дорощування додатково було отримано взимку – 605,7 кг, навесні – 68,4 кг, влітку – 297,9 кг та восени 36 кг. На наш погляд, це пов'язано з особливостями систем створення мікроклімату, що потребує подальшого пошуку даних та їх

аналізу з метою встановлення дійсних причин зміни інтенсивності росту не лише у різних приміщеннях, а й в одних і тих же приміщеннях у різні пори року.

3. Пошук шляхів та засобів оптимізації мікроклімату у приміщеннях, де утримують свинопоголів'я різних технологічних груп, є пріоритетним напрямом досліджень, оскільки це дає можливість поліпшити умови роботи обслуговуючого персоналу та спеціалістів господарства, а також умови утримання свинопоголів'я. Зниження рівня вмісту шкідливих газів (аміаку та сірководню) у повітрі приміщень дозволяє не лише поліпшити мікроклімат, а й зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище.

Список літератури

1. Волощук, В. М. Теоретичне обґрунтування і створення конкурентоспроможних технологій виробництва свинини. [Текст] / В. М. Волощук. – П.: ТОВ «Фірма «Техсервіс», 2012 – 35с.
2. Козир, В. С. Вплив мікроклімату на ефективність вирощування свиней. [Текст] / В. С. Козир // Тваринництво України. – 2006. – № 5. – 9-10 с.
3. Данилів, Б. В. Індустріальний розвиток свинарства в сучасних умовах. [Текст] / Б. В. Данилів // Економіка АПК. – 2008. – № 10 – 16-25 с.
4. Козьменко, В. Влияние вентиляции на продуктивность свиней. [Текст] / В. Козьменко // Свиноводство. – 1993. – № 5 – 12-14 с.
5. Коротков, Е. Н. Вентиляция животноводческих помещений. [Текст] / Е. Н. Коротков. – М.: Агропромиздат. – 1987. – 111 с.
6. Мотес, Э. Микроклимат животноводческих помещений. [Текст] / Э. Мотес. – М.: Колос, 1976. – 192 с.
7. Іванов, В. О. Біологія свиней. [Текст] / В. О. Іванов, В. М. Волощук. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2009. – 304 с.
8. Свинарство і технологія виробництва свинини. [Текст] / В. І. Герасимов, Д. І. Баранівський, В. П. Рибалко [та ін.]. – Харків: Еспада, 2010. – 448 с.
9. Високос, М. П. Практикум для лабораторно-практичних занять з гігієни тварин. [Текст] / М. П. Високос, М. В. Чорний, М. О. Захаренко. – Харків: Еспада, 2003. – 218 с.
10. Пригодін, А. Мікроклімат тваринницьких приміщень і його вплив на здоров'я та продуктивність тварин у ЗАТ Бахмутський Аграрний Союз. [Текст] / А. Пригодін. // Ветеринарна медицина України. – 2004. – № 11. – 42 с.
11. Технология для свиноферм / Проспект фирмы «Bauer-Agronomilk Group». [Електроний ресурс]. – Режим доступу: www.baueragronomilk.cz. WWW.bauer-technics.com.
12. Martinec, M., and Hartung, E. Okonomische Bewertung von Biofiltern. № 4 (68), 2017

[Text] / Martinec, M., and Hartung, E. // Landtechnik. – 2001. – Jg. – № 56. – (5). – P. 344-345.

References

1. Voloshchuk V.M. (2012). *Teoretychne obgruntuvannya i stvorenniya konkurentospromozhnykh tekhnolohiy vyrobnytstva svynyny*. [Theoretical substantiation and creation of competitive pigs production technologies.] Poltava, TOV «Firma «Tekhservis» (in Ukrainian).
2. Kozyr V. (2006). *Vplyv mikroklimatu na efektyvnist' vyroshchuvannya svynei*. [Influence of microclimate on the efficiency of growing pigs.] Tvarynnystvo Ukrayiny, 5, 9-10 (in Ukrainian).
3. Danyliv B.V. (2008). *Industrial'nyy rozvytok svynarstva v suchasnykh umovakh*. [Industrial development of pig breeding in modern conditions.] Ekonomika APK, 10, 16-25 (in Ukrainian).
4. Koz'menko V. (1993). *Vlyyanye ventilyatsyy na produktyvnost' svynei* [Effect of ventilation on pig production.]. Svinovodstvo, 5, 12-14 (in Russian).
5. Korotkov, E.N. 1987. *Ventilyatsyya zhyvotnovodcheskykh pomeshcheniy*. [Ventilation of livestock buildings.] Moscow: Ahropromyzdat, 111 (in Russian).
6. Motes Э. (1976). *Mykroklymat zhyvotnovodcheskykh pomeshcheniy*. [Microclimate of livestock buildings.]. Moscow: Kolos, 192 (in Russian).
7. Ivanov, V.O., Voloshchuk, V.M. (2009). *Biolohiya svynei*. [Biology of pigs.] K., ZAT «NICH LAVA», 304. (in Ukrainian).
8. Herasymov V.I., Baranivs'kyi D.I., Rybalko V.P., Nahayevych V.M. et al. (2010.) *Svynarstvo i tekhnolohiya vyrobnytstva svynyny*. [Pig Production and Pork Production Technology.]. Kharkiv: Espada, 448. (in Ukrainian).
9. Vysokos M.P., Chornyy M.V., Zakharenko M.O. (2003). *Praktykum dlya laboratorno-praktychnykh zanyat' z hihiyeny tvaryn*. [Workshop for laboratory and practical classes on animal hygiene.]. Kharkiv: Espada, 218. (in Ukrainian).
10. Pryhodin A. (2004). *Mikroklimat tvarynnyts'kykh prymishchen' i yoho vplyv na zdorov'ya ta produktyvnist' tvaryn u ZAT Bahmut's'kyi Ahrarnyy Soyuz*. [The microclimate of livestock buildings and its influence on the health and productivity of animals at the CJSC Bahmuty Agrarian Union.]. Veterynarna medytsyna Ukrayiny, 11, 42 (in Ukrainian).
11. *Tekhnolohyya dlya svynofarm. Prospekt fyrmy «Bauer-Agronomilk Group»*. [Elektronnyy resurs]. Available et: www.baueragronomilk.cz. www.bauer-technics.com.
12. Martinec, M., Hartung, E. (2001). *Okonomische Bewertung von Biofiltern*. Landtechnik, Jg.56, 5, 344-345.

СРАВНЕНИЕ СОХРАННОСТИ ПОРОСЯТ И ИНТЕНСИВНОСТИ ИХ РОСТА В ПЕРИОД ДОРАЩИВАНИЯ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ПОДАЧИ И УДАЛЕНИЯ ВОЗДУХА

В. М. Волощук, В. Н. Герасимчук

Аннотация. Исследования проведены в условиях высокотехнологичного промышленного свиноводческого предприятия ООО «Демис-Агро». Установлено, что независимо от времени года в помещении с нижней подачей воздуха интенсивность роста поросят была достоверно ($P < 0.001$) выше, чем в помещениях с системой боковой подачи воздуха через стеновые клапаны. Установлено, что в помещениях с нижней подачей воздуха независимо от времени года уровень, пылевого и бактериального загрязнения, а также содержание вредных газов ниже, чем в помещениях, где воздух к животным подавали через боковые стеновые клапаны. Считаем, что более высокие среднесуточные привесы в первом помещении являются следствием более эффективного выравнивания суточной и среднегодовой температуры, а также очистки воздуха от вредных примесей (пыль, бактерии, аммиак, сероводород) в результате применения эффективной системы воздухообмена с нижней подачей воздуха и его предварительной тепловой подготовкой.

Среднесуточный прирост поросят в течение года в первом помещении изменялся от 330.15 ± 1.49 (летом) до 535.00 ± 2.12 (осенью), в то время как во втором помещении он варьировал от 270.04 ± 2.20 (летом) до 500.00 ± 2.11 (осенью).

Ключевые слова: свиноводство, микроклимат, поросята на доращивании, сохранность, среднесуточные приросты, масса поросят, микрофлора, аммиак, сероводород

COMPARISON OF THE PRESERVATION OF PIGLETS AND INTENSITY OF THEIR GROWTH IN THE PERIOD OF REARING AT DIFFERENT WAYS OF AIR GIVING AND AIR REMOVAL

V. M. Voloshchuk, V. M. Herasymchuk

Abstract. The researches were carried out under conditions of the high technological industrial pig breeding enterprise ООО "Demis-Agro".

It has been determined that independently on a season of a year in the premise with lower air giving the growth intensity of piglets was probably ($P < 0.001$) higher than in premises with the system of a side air giving through the wall valves. It has been determined that in premises with lower air giving independently on a season of a year the level of dust and bacteriological pollution and the contain of harmful gases are lower than in premises where air to animals was given through the side wall valves.

It is noticed, that higher average daily gains in the first premise are as the result of more effective aligning of daily and average annual temperature and air

cleaning from harmful admixtures (dust, bacterium, ammonia, hydrogen sulphide) at using the effective system of air exchange with lower air giving and its previous thermal preparation.

The average daily gain of piglets during a year in the first premise changed from 330.15 ± 1.49 (in summer) to 535.00 ± 2.12 (in autumn), while in the second premise it changed from 270.04 ± 2.20 (in summer) to 500.00 ± 2.11 (in autumn).

Keywords: *pig breeding, microclimate, piglets on rearing, preservation, average daily gains, weight of piglets, microflora, ammonia, hydrogen sulphide*

УДК 636.09:338.434:616.99(477)

СИСТЕМА ФІНАНСУВАННЯ ПРОТИЕПІЗООТИЧНИХ ЗАХОДІВ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕПІЗООТИЧНОГО БЛАГОПОЛУЧЧЯ УКРАЇНИ

В. В. НЕДОСЄКОВ, доктор ветеринарних наук, професор

М. О. ЖУКОВСЬКИЙ, асистент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: nfvm@ukr.net

***Анотація.** В статті представлена розробка системи державного і недержавного фінансування проведення протиепізоотичних заходів та механізму компенсації наслідків спалаху інфекційних хвороб для забезпечення епізоотичного благополуччя України.*

***Ключові слова:** фінансування, протиепізоотичних заходів, протиепізоотична каса, компенсації.*

Актуальність та постановка проблеми. В Україні державне регулювання та підтримка галузі ветеринарної медицини спрямовані переважно на проведення протиепізоотичних заходів. Контроль епізоотичної ситуації країни у значній мірі залежить від повного та своєчасного фінансування галузі ветеринарної медицини та прозорості у використанні державних коштів. Отримувачем бюджетних коштів та препаратів є головні управління ветеринарної медицини в областях. [1,3]

Сьогодні існує чимало викликів для ветеринарної служби, оскільки перманентно з'являються нові таксони та хвороби. Серед надзвичайних загроз можна виділити африканську чуму свиней, що за 4 роки практично поширилася на усю територію України. Враховуючи дані фактори необхідне проведення комплексного дослідження державного регулювання проведення протиепізоотичних заходів та механізму компенсації наслідків спалаху інфекційних хвороб.

Проблемами державного регулювання в галузі ветеринарної медицини, ефективності протиєпізоотичних заходів, пошуком дієвих шляхів ліквідації спалахів інфекційних хвороб тварин займались наступні вчені: В. Величко, П. Вербицький, В. Власов, О. Гаврилюк, В. Довгань, Ю. Косенко, В. Недосєков, П. Музика, А. Ображей та інші.

Недостатньо дослідженими залишаються питання державного регулювання ефективності та фінансування протиєпізоотичних заходів, а головне, не розроблено альтернативних механізмів фінансування збитків отриманих власниками тварин у разі знищення поголів'я. Залишаються гострими питання відшкодовування втрат від знищення тварин власникам.

Мета дослідження – розробка системи державного і недержавного фінансування проведення протиєпізоотичних заходів, та механізму компенсації наслідків спалаху інфекційних хвороб для забезпечення епізоотичного благополуччя України.

Результати дослідження та їх обговорення. Аналіз існуючого механізму фінансування протиєпізоотичних заходів показав, що розпорядником коштів державного бюджету є Міністерство аграрної політики та продовольства України, а відповідальним виконавцем бюджетної програми є Держпродспоживслужба України. Фінансування протиєпізоотичних заходів здійснюється як у вигляді прямого фінансування, так і шляхом централізованого постачання ветеринарних та імунобіологічних препаратів. Слід відмітити, що фінансування протиєпізоотичних заходів проводиться виключно за кошти державного бюджету.

Плани протиєпізоотичних заходів щодо профілактики заразних хвороб тварин та проведення щеплень розробляються, виходячи з епізоотичної ситуації в розрізі видів тварин, назв хвороб та кількості досліджень. Щодо компенсаційних механізмів, то сьогодні існуючі схеми компенсацій

зосереджуються в основному на механізмі компенсації для власників тварин у випадках епізоотії [6].

Так у 2017 році на протиєпізоотичні заходи Держпродспоживслужбі збільшили фінансування вдвічі – з 56 до 113 мільйонів гривень. Але, за розрахунками фахівців, на ці заходи потрібно 360 млн. грн. для повноцінного фінансування, або хоча б 190 млн. грн. для вирішення критичних потреб. В той час як в Румунії протиєпізоотичні заходи фінансуються на рівні 200 млн. євро». Македонія лише на одну хворобу (вузликовий дерматит) за 2016 рік витратила 4 млн. євро, а Болгарія 5 млн. євро [7].

Наразі триває реформування державної служби ветеринарної медицини. Передбачається за прикладом інших країн розподіл відповідальності між державними органами та приватними агентами. В проекті Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про особливості приватизації майна в агропромисловому комплексі» передбачено врегулювання процесу приватизації підприємств та установ ветеринарної та фітосанітарної сфери». Приватизація підприємств та установ ветеринарної та фітосанітарної сфери розвантажить місцеві бюджети та дозволить розширити роль і повноваження регіонів у забезпеченні епізоотичного благополуччя країни [8].

Важливими є норми проекту Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо підвищення заходів з біологічної безпеки та збереження тваринництва в Україні», який передбачає підвищення заходів із біологічної безпеки та збереження тваринництва в Україні, посилення ветеринарно-санітарного контролю під час переміщення тварин та харчових продуктів тваринного походження, планується прийняття порядків використання коштів на протиєпізоотичні заходи, фінансування заходів,

пов'язаних з утилізацією побічних продуктів тваринного походження тощо [9]. Але документи зараз перебувають на стадії погодження та затвердження.

Незважаючи на те, що деконцентрація має покращити ефективність, сама по собі вона не гарантує оптимального використання державних коштів, а механізм компенсації за знищених тварин власникам взагалі стає незрозумілим.

Стан епізоотичної ситуації в Україні є загрозливим, і це не лише африканська чума свиней та пташиний грип, але потенційно — і вузликовий дерматит, ящур та інші захворювання. Відповідно до статті 2 Закону України «Про тимчасові особливості здійснення заходів державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності», до 31 грудня 2017 року встановлено мораторій на проведення органами державного нагляду (контролю) планових заходів щодо здійснення державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності, що значно ускладнило державний контроль за суб'єктами господарювання, діяльність яких пов'язана з вирощуванням, утриманням, реалізацією тварин, їх забоєм, переробкою та обігом продукції з них [4].

З початку 2017 року зареєстровано 64 випадки АЧС, торік – 91 випадок. Усього, з 2012 року на території України зареєстровано 212 випадків захворювання на АЧС у 23 областях України, що вказує на недостатність лише локалізації та ліквідації спалахів захворювання. Ситуація щодо профілактики хвороб є критичною. Так у плані фінансування протиепізоотичних заходів на 2017 рік не передбачено коштів, що знову ж таки вказує на необхідність комплексного і системного підходу до розробки нової системи фінансування протиепізоотичних заходів.

Крім того, існує ще одна проблема, а саме, власники тварин дуже неохоче хочуть віддавати свиней на знищення, вважаючи, що оціночна

вартість тварин занижка. Ще менше своїх тварин хочуть віддавати промислові виробники, де поголів'я тварин вимірюється десятками тисяч, збитки сягнуть мільйонів гривень, а згідно чинного законодавства передбачене лише часткове відшкодування вартості свиней.

Тому, на нашу думку, треба шукати альтернативні джерела фінансування поточних та оперативних протиєпізоотичних заходів, а також механізму для компенсації власникам за знищених тварин. Доцільним є поглянути на досвід інших країн, врахувати їх помилки та здобутки в цьому напрямку [2,5].

В якості прикладу ми розглянули Німеччину, де в свій час в усіх землях було створено протиєпізоотичні каси. Протиєпізоотична каса – це суспільна державна установа, яка бере на себе відшкодування власникам тварин, збір членських внесків та фінансування протиєпізоотичних заходів. Більш детально механізм функціонування протиєпізоотичної каси ми розкрили у попередній статті [5].

Висновки

Таким чином, вважаємо за доцільне змінити механізм фінансування протиєпізоотичних заходів в Україні. Оскільки останні роки ми спостерігаємо дефіцит фінансування з боку держави, урізання видатків з державного бюджету на такі важливі сфери, як освіта, наука, медицина та інші, не додають оптимізму, а навпаки, дають чіткий меседж про те, що треба шукати альтернативні джерела фінансування. Але і повністю відмовлятися від державної підтримки не варто. Наша ціль не повернути до державного бюджету 113 мільйонів гривень, навпаки, частку держави у фінансуванні протиєпізоотичних заходів потрібно збільшити хоча б до 180 мільйонів гривень, а підвищити якість, ефективність і повноту виконання

протиєпізоотичних заходів, а також створити резервний фонд для ліквідації спалахів інфекційних хвороб та компенсації за загиблих і знищених тварин.

Пропозиції

1. При розробці дієвої системи фінансування протиєпізоотичних заходів слід розглянути та взяти за основу німецький досвід протиєпізоотичної каси, а також 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 протиєпізоотичних заходів та контролювати повноту їх виконання, а не сприймати їх як нікому непотрібну формальність. Крім підвищення посилення рівня біобезпеки на виробництві, необхідно проводимо широку роз'яснювальну роботу серед населення та працівників товарних ферм, вимагати дотримання ними ветеринарно-санітарних вимог.

2. Розподілити фінансові зобов'язання можна у співвідношенні 50/50, де членських внесків власників тварин (50 %) та державне фінансування (50 %). що значно збільшить сам фонд і матеріальне забезпечення протиєпізоотичних заходів. Враховуючи невисокий рівень життя сільського населення можливо зробити диференційовані внески за тварин, зобов'язати великих товаровиробників сплачувати більші внески за тварину, оскільки в них є безліч можливостей збільшити видатки на ветеринарні заходи, не знижуючи рентабельність, ніж у фізичні осіб, приватних домогосподарств та невеличких фермерських господарств.

3. Протиєпізоотичні каси слід формувати по областях України, при цьому враховувати епізоотичну ситуацію в кожній області, це буде впливати на бюджет та розмір внесків. Також фонд надходжень каси можливо формувати

і за рахунок коштів місцевих бюджетів. Третій «гравець» дозволить покращити фінансування та зменшити монетарне навантаження на власників тварин.

4. Необхідно внести зміни до Закону України про ветеринарну медицину та інших законів і підзаконних актів з метою забезпечення правової підтримки процесу формування та роботи таких протиепізоотичних кас.

5. Спростити механізм тендерних процедур і надати податкові пільги для протиепізоотичних кас, щоб можливо було більш оперативно реагувати на зміну епізоотичної ситуації в регіоні, або терміново проводити закупку вакцин, дезінфіктантів тощо. Покласти на протиепізоотичні каси процедуру централізованої, оптової закупівлі вакцин від перевіреного виробника і по прийнятній ціні, згідно заздалегідь затверджених планів протиепізоотичних заходів для певного регіону. Це також дасть змогу завантажити роботою наші біофабрики, оскільки така процедура надає можливість планувати виробництво вакцин на 6-12 місяців.

6. Покласти на епізоотичні каси обов'язки із ідентифікації реєстрації тварин, що дозволить значно спростити даний процес як для власників тварин, так і для держави. Оскільки епізоотичні каси можуть здійснювати реєстрацію тварин, власником яких є фізична особа, за рахунок власних коштів, а потім централізовано отримати обов'язкове відшкодування державою таких витрат.

7. Ще одним плюсом створення протиепізоотичних кас може стати збереження районних лабораторій ветеринарної медицини, оскільки при виконанні протиепізоотичних заходів в повному обсязі, навантаження на останні значно зросте.

Список літератури

1. Ю. С. Голуб, В. В. Недосєков, М. О. Жуковський Бенчмаркінг і фандрайзинг як засоби трансформації та інтенсифікації розвитку вітчизняної ветеринарної науки / Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2016, № 6 (63) – Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/issue/view/301>
2. Досвід Польщі у боротьбі із респіраторними хворобами та африканською чумою свиней / Журнал «Агроеліта» Від 21.04.2017 р. -Режим доступу: <http://agroprod.biz/2017/04/21/dosvid-polschi-u-borotbi-iz-respiratornymi-hvorobamy-ta-afrykanskoju-chumoyu-svynej/>
3. Закон України про ветеринарну медицину, редакція від 10.04.2015 – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2498-12>
4. Закону України «Про тимчасові особливості здійснення заходів державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» - Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1728-19>
5. М. О. Жуковський, В. І. Місніченко, В. В. Недосєков Аналіз міжнародного досвіду фінансування протиєпізоотичних заходів / Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2016, № 1 (58) – Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/index.html
6. Ничик А. В. Теоретико-методологічні засади формування ринку ветеринарного обслуговування / А. В. Ничик // Агроінком: аграрно-інформаційний науково-виробничий журнал. – 2009. - № 1-4. – с.20-24.
7. Парламентарі, науковці і експерти обговорили перспективи епізоотичного благополуччя України / Головне управління Держпродспоживслужби в місті Києві Від 20.04.2017 Режим доступу: <http://www.dpss.gov.ua/index.php?p=news&area=1&newsid=178&name=arlamen-tar-naukovts-eksperti-obgovorili-perspektivi-ep-zootichnogo-blagopoluchchya-kra-ni&print=1>
8. Проект Закону України «Про внесення змін до Закону України «Про особливості приватизації майна в агропромисловому комплексі» - Режим доступу: <http://www.consumer.gov.ua/Pictures/Files/Editor/document/%.pdf>
9. Проект Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо підвищення заходів з біологічної безпеки та збереження тваринництва в Україні» -Режим доступу: <http://www.drs.gov.ua/wp-content/uploads/2017/05/4188-25.04.2017.pdf>

REFERENCES

1. Iu. S. Holub, V. V. Nedosiekov, M. O. Zhukovskyi Benchmarkinh i fandraizynh yak zasoby transformatsii ta intensyfikatsii rozvytku vitchyznianoї veterynarnoi nauky / Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i

pryrodokorystuvannia Ukrainy, 2016, № 6 (63) – Rezhym dostupu: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/issue/view/301>

2. Dosvid Polshchi u borotbi iz respiratornymy khvorobamy ta afrykanskoiiu chumoiu svynei / Zhurnal «Ahroelita» Vid 21.04.2017 r. -Rezhym dostupu: <http://agroprod.biz/2017/04/21/dosvid-polschi-u-borotbi-iz-respiratornymy-hvorobamy-ta-afrykanskoyu-chumoyu-svynej/>

3. Zakon Ukrainy pro veterynarnu medytsynu, redaktsiia vid 10.04.2015 – Rezhym dostupu: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2498-12>

4. Zakonu Ukrainy «Pro tymchasovi osoblyvosti zdiisnennia zakhodiv derzhavnoho nahliadu (kontroliu) u sferi hospodarskoi diialnosti» - Rezhym dostupu: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1728-19>

5. М. О. Zhukovskyi, V. I. Misnichenko, V. V. Nedosekov Analiz mizhnarodnoho dosvidu finansuvannia protyepizootychnykh zakhodiv / Naukovi dopovidi Natsionalnoho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy, 2016, № 1 (58) – Rezhym dostupu: http://nd.nubip.edu.ua/2016_1/index.html

6. Nychyk A. V. Teoretyko-metodolohichni zasady formuvannia rynku veterynarnoho obsluhovuvannia / A. V. Nychyk // Ahroinkom: aharno-informatsiinyi naukovy-vyrobnychi zhurnal. – 2009. - № 1-4. – s.20-24.

7. Parlamentari, naukovtsi i eksperty obhovoryly perspektyvy epizootychnoho blahopoluchchia Ukrainy / Holovne upravlinnia Derzhprodspozhyvsluzhby v misti Kyievi Vid 20.04.2017 Rezhym dostupu: <http://www.dpss.gov.ua/index.php?p=news&area=1&newsid=178&name=arlamen-tar-naukovts-eksperti-obgovorili-perspektivi-ep-zootichnogo-blagopoluchchya-kra-ni&print=1>

8. Proekt Zakonu Ukrainy «Pro vnesennia zmin do Zakonu Ukrainy «Pro osoblyvosti pryvatzatsii maina v ahropromyslovomu kompleksi» - Rezhym dostupu: <http://www.consumer.gov.ua/Pictures/Files/Editor/document/%.pdf>

9. Proekt Zakonu Ukrainy «Pro vnesennia zmin do deiakykh zakonodavchykh aktiv shchodo pidvyshchennia zakhodiv z biolohichnoi bezpeky ta zberezhenntstva v Ukraini» -Rezhym dostupu: <http://www.drs.gov.ua/wp-content/uploads/2017/05/4188-25.04.2017.pdf>

**СИСТЕМА ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИХ
МЕРОПРИЯТИЙ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО
БЛАГОПОЛУЧИЯ УКРАИНЫ
В. В. Недосеков, М. О. Жуковский**

Анотация. В статье представлена разработка системы государственного и негосударственного финансирования проведения противоэпизоотических мероприятий и механизма компенсации

Недосєков В. В., Жуковський М. О.

последствий вспышек инфекционных болезней для обеспечения эпизоотического благополучия Украины.

Ключевые слова: *финансирование, противоэпизоотические мероприятия, противоэпизоотическая касса, компенсации*

SYSTEM OF FUNDING ANTI-EPIZOOTIC MEASURES AND EPIZOOTIC WELFARE OF UKRAINE

V. V. Nedosekov, M. O. Zhukovskyi

Abstract. *The paper presents the system development of a public and private funding anti-epizootic measures and mechanisms of compensation of consequences of the outbreak of infectious diseases to ensure epizootic welfare of Ukraine.*

Keywords: *funding, anti-epizootic measures, anti-epizootic cash, compensation.*

Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Білокін Р. М.

УДК 619:614.31:636.52/.58.085:632.95

ВПЛИВ ГАММА-ГХЦГ НА ЖИРОВУ ТА М'ЯЗОВУ ТКАНИНИ КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ

О. М. ЯКУБЧАК, доктор ветеринарних наук, професор кафедри ветеринарно-санітарної експертизи

П. П. ПОЧТАРЕНКО, кандидат ветеринарних наук

Т. В. ТАРАН, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри ветеринарно-санітарної експертизи

Р. М. БІЛОКІНЬ, студент 4 курсу

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: ttaran@ukr.net

Анотація. Подано результати хіміко-токсикологічних досліджень жиру, м'яса та внутрішніх органів курчат-бройлерів за умови надходження до їх організму гамма-ГХЦГ. Було сформовано три групи курчат-бройлерів кросу "Кобб-500" 5-добового віку по 10 особин у кожній. Курчатам двох дослідних груп згодовували корм із концентрацією пестициду гамма-ГХЦГ відповідно 0,1 та 0,3 мг/кг корму. Контрольна група отримувала звичайний раціон. Через 38 діб проводили забій птиці. Дослідження проб на вміст залишкових кількостей пестициду гамма-ГХЦГ проводили методом газової хроматографії за стандартною методикою згідно чинних нормативно-правових актів. Дослідували можливість накопичення даного пестициду у різних частинах тушки курчати-бройлера: у внутрішніх органах (серці, легенях, печінці, нирках), крові, білих та червоних м'язах, внутрішньому жиру. У внутрішніх органах (серці, легенях, печінці, нирках), крові, білих та червоних м'язах курчат-бройлерів гамма-ГХЦГ не визначався, оскільки концентрація була нижче межі визначення (0,045 мг/кг для гамма-ГХЦГ). Гамма-ГХЦГ виявлено лише у підшкірному жиру дослідних груп. У групі, яка отримувала 0,1 мг/кг корму виявлено $0,074 \pm 0,021$ мг/кг, у групі, яка отримувала 0,3 мг/кг корму – $0,095 \pm 0,027$ мг/кг. Ці показники знаходяться у межах максимально допустимих рівнів. У контрольної групи гамма-ГХЦГ не було виявлено.

Ключові слова: курчата-бройлери, пестициди, гамма-ГХЦГ, хіміко-токсикологічні дослідження

Актуальність. Застосування пестицидів як хімічних засобів захисту рослин від шкідливих організмів на ділянках польової сівозміни, як правило,

Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Білокінь Р. М.

призводить до накопичення токсичних залишків речовин у ґрунті, подальшій міграції в об'єкти навколишнього середовища і вторинному надходженню їх у рослини, що обумовлює вміст залишкової кількості пестицидів у готовій сільськогосподарській продукції [1,2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Частина продукції рослинництва використовується людиною як харчові продукти або є сировиною для їх виготовлення, а інша – як корми для сільськогосподарських тварин. Споживання тваринами кормів, що містять залишки хлорорганічних пестицидів (ХОП), а людиною забруднених харчових продуктів рослинного і тваринного походження є основним джерелом надходження токсичних речовин в їх організми.

У разі тривалого надходження залишків пестицидів із харчовими продуктами в організм людини або кормами в організм тварини токсичні речовини поступово накопичуються в них і спричиняють негативну дію на різні функціональні системи організму. Значна кількість пестицидів виявляє мутагенну, канцерогенну, тератогенну і алергенну активність, тому питання визначення їх залишкової кількості є надзвичайно актуальним [3, 4].

Для забезпечення населення країни дієтичним, екологічно безпечним м'ясом значну роль відіграє м'ясне птахівництво. Світове виробництво м'яса птиці базується, в основному, на вирощуванні курчат-бройлерів. Так, зерно, яке згодовують птиці, може бути однією з ланок ризику щодо забруднення пестицидами продукції птахівництва, зокрема гамма-ГХЦГ [5–7].

Тому дослідження продукції птахівництва на вміст пестицидів є актуальною проблемою.

Мета дослідження – провести хіміко-токсикологічні дослідження м'яса, жиру та внутрішніх органів курчат-бройлерів за умови надходження до їх організму гамма-ГХЦГ у кількості 0,1 та 0,3 мг/кг корму.

Матеріали і методи дослідження. Для проведення досліджень було сформовано три групи курчат-бройлерів кросу “Кобб-500” 5-добового віку по

Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Білокінь Р. М.

10 особин у кожній. Курчатам двох дослідних груп згодовували корм із концентрацією пестициду гамма-ГХЦГ відповідно 0,1 та 0,3 мг/кг корму. Контрольна група отримувала звичайний раціон. Через 38 діб проводили забій птиці. Дослідження проб на вміст залишкових кількостей пестициду гамма-ГХЦГ проводили методом газової хроматографії за стандартною методикою згідно чинних нормативно-правових актів. Використовували методи аналізу і синтезу, статистичний.

Результати дослідження та їх обговорення. Після закінчення 38 добового експерименту зі згодовування курчатам-бройлерам корму з вмістом гамма-ГХЦГ у дозах відповідно 0,1 та 0,3 мг/кг корму, нами було досліджено ряд показників, що описано у попередніх публікаціях [5–7]. Наступним етапом нашої роботи було дослідження можливості накопичення даного пестициду у різних частинах тушки курчати-бройлера: у внутрішніх органах (серці, легенях, печінці, нирках), крові, білих та червоних м'язах, внутрішньому жирі. Отримані результати наведено у таблиці 1.

1. Динаміка розподілу гамма-ГХЦГ в організмі курчат-бройлерів за тривалого його надходження ($M \pm m$, $n = 5$)

Органи і тканини	дослідні групи		
	1	2	контрольна
Серце	< м.в.	< м.в.	< м.в.
Легені	< м.в.	< м.в.	< м.в.
Печінка	< м.в.	< м.в.	< м.в.
Нирки	< м.в.	< м.в.	< м.в.
Кров	< м.в.	< м.в.	< м.в.
Білі м'язи	< м.в.	< м.в.	< м.в.
Червоні м'язи	< м.в.	< м.в.	< м.в.
Внутрішній жир	$0,074 \pm 0,021$	$0,095 \pm 0,027$	< м.в.

Примітка. < м. в. – нижче межі визначення 0,045 мг/кг для гамма-ГХЦГ

Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Білокінь Р. М.

Згідно даних таблиці 1 у внутрішніх органах (серці, легенях, печінці, нирках), крові, білих та червоних м'язах курчат-бройлерів гамма-ГХЦГ не визначався, оскільки концентрація була нижче межі визначення (0,045 мг/кг для гамма-ГХЦГ). Після 38 діб надходження пестициду до організму курчат-бройлерів гамма-ГХЦГ виявлено лише у підшкірному жирі дослідних груп. У групі, яка отримувала 0,1 мг/кг корму виявлено $0,074 \pm 0,021$ мг/кг, у групі, яка отримувала 0,3 мг/кг корму – $0,095 \pm 0,027$ мг/кг. Ці показники знаходяться у межах максимально допустимих рівнів. У контрольної групи гамма-ГХЦГ не було виявлено.

Висновки і перспективи.

1. За умови згодовування курчатам-бройлерам протягом 38 діб корму з концентрацією пестициду гамма-ГХЦГ відповідно 0,1 та 0,3 мг/кг корму виявлено, що його залишкові кількості зберігаються лише у підшкірному жирі птиці.

2. Під час оцінки ризику забруднення продуктів забою курчат-бройлерів гамма-ГХЦГ висновок про його наявність необхідно робити тільки після дослідження підшкірного жиру.

У перспективі можна використати результати дослідження з метою запобігання потрапляння пестициду до продукції птахівництва.

Список літератури

1. Вирощування екологічно чистої продукції рослинництва / Е. Г. Дегодюк, В. Ф. Сайко, М. С. Корнійчук [та ін.]. – К. : Урожай, 1992. – 318 с.
2. Агроекологічна оцінка мінеральних добрив та пестицидів: монографія / В. П. Патики, Н. А. Макаренко, Л. І. Моклячук [та ін.]; за ред. В. П. Патики. – К.: Основа, 2005. – 300 с.
3. Митрофанов Н. С. Мясо птицы – важнейший компонент мясных продуктов / Н. С. Митрофанов // Мясные технологии. – 2007. – № 2. – С. 14–17.
4. Онищенко Г. Г. Качество продуктов питания: гигиенические требования, стандарты качества / Г. Г. Онищенко // Вопросы питания. – 2004. – № 6. – С. 21–23.

Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Білокінь Р. М.

5. Якубчак О. М. Вплив гамма-ГХЦГ на жирнокислотний склад м'яса курчат-бройлерів / О. М. Якубчак, П. П. Почтаренко, Т. В. Таран // Мир науки и инноваций. – Т. 10. Медицина, ветеринария и фармацевтика. – Вып. № 1(3), 2016. – С. 24–29.

6. Якубчак О. М. Деякі особливості хімічних і бактеріологічних показників продуктів забою курчат-бройлерів за впливу ГАММА-ГХЦГ / О. М. Якубчак, П. П. Почтаренко, Т. В. Таран // Сборник статей. Научно-информационный центр «Знание». – Ч. 1. «Развитие науки в XXI веке». – С. 112–115.

7. Якубчак О. М. Особливості ветеринарно-санітарної експертизи продуктів забою курчат-бройлерів за впливу ГАММА-ГХЦГ / О. М. Якубчак, Т. В. Таран, П. П. Почтаренко, В. С. Баранчук // Сборник статей. Научно-информационный центр «Знание». – Ч. 4. «Развитие науки в XXI веке». – С. 113–118.

References

1. Dehodiuk, E. H., Saiko, V. F., Korniiichuk, M. S. et al. (1992). Vyroshchuvannia ekolohichno chystoi produktsii roslynnytstva [Cultivation of environmentally friendly crop production]. Kyiv: Urozhai, 318. [in Ukraine]

2. Patyka, V. P., Makarenko, N. A., Mokliachuk L. I. et al.; ed. V. P. Patyka. (2005). Ahroekolohichna otsinka mineralnykh dobryv ta pestytsydiv: monohrafiia [Agroecological estimation of mineral fertilizers and pesticides: a monograph]. Kyiv: Osnova. 300. [in Ukraine]

3. Mytrofanov, N. S. (2007). Myaso ptytsy – vazhneyshyy komponent myasnykh produktov [Poultry meat – the most important component of meat products]. Myasny tekhnolohyy, 2, 14–17.

4. Onyshchenko H. H. (2004). Kachestvo produktov pytannya: hyhyenycheskye trebovannya, standarty kachestva [Quality of food: hygienic requirements, quality standards]. Voprosy pytannya, 6. 1–23.

5. Iakubchak O.M., Pochtarenko P.P., Taran T.V. (2016). Vplyv hamma-hkhtsh na zhynokyslotnyi sklad m'iasa kurchat-broileriv [Impact of gamma-HCH in fatty acid composition of broiler meat]. Myr nauky y ynnovatsyy, 1 (3), 10, 24–29.

6. Iakubchak O. M., Pochtarenko P. P., Taran T. V. (2016). Deiaki osoblyvosti khimichnykh i bakteriologichnykh pokaznykiv produktiv zaboiu kurchat-broileriv za vplyvu HAMMA-HKhTsH [Some features of chemical and bacteriological parameters slaughter products of broiler chickens under the influence of GAMMA-HCH]. Nauchno-ynformatsyonnyy tsentr «Znanye». «Razvytye nauky v XXI veke», 1, 112–115.

7. Iakubchak O. M., Taran T. V., Pochtarenko P. P., Baranchuk V. S. (2016). Osoblyvosti veterynarno-sanitarnoi ekspertyzy produktiv zaboiu kurchat-broileriv za vplyvu HAMMA-HKhTsH [Features of veterinary-sanitary examination of products of slaughter of broiler chickens under the influence of gamma-HCH]. Nauchno-ynformatsyonnyy tsentr «Znanye». – Ch. 4. «Razvytye nauky v XXI veke», 4, 113–118.

ВЛИЯНИЕ ГАММА-ГХЦГ НА ЖИРОВОЙ И МЫШЕЧНОЙ ТКАНЯХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

О. Н. Якубчак, П. П. Почтаренко Т. В. Таран, Р. М. Билоконь

Аннотация. Представлены результаты химико-токсикологических исследований жира, мяса и внутренних органов цыплят-бройлеров при условии поступления в их организм гамма-ГХЦГ. Было сформировано три группы цыплят-бройлеров кросса "Кобб-500" 5-суточного возраста по 10 особей в каждой. Цыплятам двух исследовательских групп скормливали корм с концентрацией пестицида гамма-ГХЦГ соответственно 0,1 и 0,3 мг/кг корма. Контрольная группа получала обычный рацион. Через 38 суток проводили убой птицы. Исследование проб на содержание остаточных количеств пестицида гамма-ГХЦГ проводили методом газовой хроматографии по стандартной методике согласно действующих нормативно-правовых актов. Исследовали возможность накопления данного пестицида в разных частях тушки цыпленка-бройлера: во внутренних органах (сердце, легких, печени, почках), крови, белых и красных мышцах, внутреннем жире. Во внутренних органах (сердце, легких, печени, почках), крови, белых и красных мышцах цыплят-бройлеров гамма-ГХЦГ не определялся, поскольку концентрация была ниже предела определения (0,045 мг/кг для гамма-ГХЦГ). Гамма-ГХЦГ обнаружены только в подкожном жире опытных групп. В группе, которая получала 0,1 мг/кг корма выявлено $0,074 \pm 0,021$ мг/кг, в группе, получавшей 0,3 мг/кг корма – $0,095 \pm 0,027$ мг/кг. Эти показатели находятся в пределах максимально допустимых уровней. У контрольной группы гамма-ГХЦГ не было обнаружено.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, пестицид, гамма-ГХЦГ, химико-токсикологические исследования

INFLUENCE OF GAMMA-HCH ON FATTY AND MUSCULAR TISSUES OF CHICKEN-BROILERS

O. N. Iakubchak, P. P. Pochtarenko, T. V. Taran, R. M. Bilokin

Abstract. To conduct chemical-toxicological research of meat, fat and internal organs of broiler chickens on condition their body gamma-HCH. For research was formed three groups of broiler chickens cross "Cobb-500" 5-day age of 10 individuals each. Chickens two research groups were fed food with pesticide concentration of gamma-HCH 0.1 and 0.3 mg / kg feed, respectively. The control group received a normal diet. After 38 days spent slaughter poultry. The study tests the content of pesticide residues gamma-HCH was performed by gas chromatography for the standard procedure under applicable regulatory acts. We used the methods of analysis and synthesis, statistical. At the end of day 38 of the experiment of feeding broiler chickens feed containing gamma-HCH at doses of 0.1

Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Білокінь Р. М.

and 0.3 mg / kg feed, respectively, we have explored a number of indicators described in previous publications. The next stage of our work was to study the possibility of accumulation of pesticides in various parts of the carcass of broiler chickens, the internal organs (heart, lungs, liver, kidneys), blood red and white muscles, internal fat. the internal organs (heart, lungs, liver, kidneys), blood red and white muscle of broiler chickens gamma-HCH was not determined because the concentration was below the limit of detection (0.045 mg / kg for gamma-HCH). After 38 days of receipt of the pesticide into the body of broiler chickens gamma-HCH found only in the subcutaneous fat research groups. In the group that received 0.1 mg / kg of feed found $0,074 \pm 0,021$ mg / kg in the group that received 0.3 mg / kg of feed - $0,095 \pm 0,027$ mg / kg. These figures are within the maximum allowable levels. In the control group gamma-HCH were found.

Keywords: broiler chickens, pesticides, gamma-HCH, chemical-toxicological research.

УДК 619:614.31:632.95:637.5'65.033

ЗМІНИ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ М'ЯСА КУРЧАТ-БРОЙЛЕРІВ ПІД ВПЛИВОМ ГАММА-ГХЦГ

О. М. ЯКУБЧАК, доктор ветеринарних наук, професор кафедри ветеринарно-санітарної експертизи,

П. П. ПОЧТАРЕНКО, кандидат ветеринарних наук

Т. В. ТАРАН, кандидат ветеринарних наук, доцент кафедри ветеринарно-санітарної експертизи,

В. В. БОЙКО, студент 4 курсу

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: ttaran@ukr.net

Анотація. Наведено дані про амінокислотний склад білих та червоних м'язів курчат-бройлерів за умови надходження з кормом пестициду гамма-ГХЦГ. Встановлено, що гамма-ГХЦГ негативно впливає на біологічну цінність як червоних, так і білих м'язів курчат-бройлерів. Наявність у кормі для курчат-бройлерів гамма-ГХЦГ у дозах 0,1 (перша дослідна група) та 0,3 мг/кг корму (друга дослідна група) (МДР) змінює амінокислотний склад м'яса. У білих м'язах курчат-бройлерів першої дослідної групи вміст замінних амінокислот був на 3,38 %, а другої – на 6,2 % нижчим, ніж у м'язах птиці контрольної групи. У червоних м'язах цей показник був нижчим на 5,8 % у першій дослідній групі та на 11,6 % – у другій, порівняно з контрольною. Зниження рівнів амінокислот у білих та червоних м'язах курчат-бройлерів відбувається прямо пропорційно зі збільшенням дози. У другій дослідній групі значно знижені показники валіну, ізолейцину, лейцину та лізину у червоних м'язових волокнах.

Навпаки, тенденція до зниження була менш стрімкою у показниках метіоніну, треоніну, фенілаланіну та триптофану у білих м'язових волокнах.

Ключові слова: пестицид гамма-ГХЦГ, м'ясо курчат-бройлерів, амінокислоти

Актуальність. Небезпека, яка може виникати внаслідок використання пестицидів у аграрному виробництві, привертає увагу багатьох учених. Хлорорганічні пестициди ДДТ і гамма-ГХЦГ мають здатність накопичуватись у рослинній продукції. Більшість ХОС мають період напіврозпаду у ґрунті понад 1,5 роки. Деяка кількість пестицидів може мігрувати в ґрунтові води.

Далі з кормами вони можуть потрапляти у м'ясо. Після надходження пестицидів у живий організм відбувається ушкодження мембран клітин внаслідок пероксидного окиснення ліпідів, порушуються обмінні процеси, що призводить до погіршення якісного складу м'яса [1–3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Сучасна наука про харчування людей виходить з того, що продукти тваринництва, які використовують в їжу, потрібно отримувати тільки від здорових тварин з нормальним обміном речовин [4–6].

Залишається маловивченим питання визначення біологічної цінності продуктів забою, отриманих від птиці, до раціону якої разом із зерном у незначних кількостях можуть надходити пестициди [7–9].

Мета дослідження – визначити уміст замінних та незамінних амінокислот у м'ясі курчат-бройлерів за умов надходження пестициду гамма-ГХЦГ.

Матеріали і методи дослідження. Для проведення досліджень було сформовано три групи курчат-бройлерів кросу “Кобб-500” 5-добового віку по 10 особин у кожній. Курчатам двох дослідних груп згодовували корм із концентрацією пестициду гамма-ГХЦГ відповідно 0,1 та 0,3 мг/кг корму. Контрольна група отримувала звичайний раціон. Через 38 діб проводили забій птиці. У пробах, відібраних із грудних і стегнових м'язів, визначали уміст амінокислот на приладі Amino Acid Analyzer AAA400 (INGOS, Praha) за ISO 13903:2005, вміст триптофану – за ДСТУ ISO 13904:2005.

Використовували методи аналізу і синтезу, статистичний. Отримані результати досліджень обробляли з використанням комп'ютерної програми Ms. Excel.

Результати дослідження та їх обговорення. Визначали вміст незамінних і замінних амінокислот – важливих показників якості та біологічної цінності м'яса.

Повноцінність білків у м'язах обумовлена вмістом незамінних і замінних амінокислот та їх співвідношенням. У білих м'язах курчат-бройлерів першої

Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Бойко В. В.

дослідної групи вміст незамінних амінокислот був на 2,02 %, а у червоних – на 4,5 % нижчим, а другої дослідної групи на 17 % вищим у білих м'язах і на 12,3 % нижчим у червоних, порівняно з показниками контрольної групи (табл. 1).

1. Вміст незамінних амінокислот у білих та червоних м'язах курчат-бройлерів за умов надходження гамма-ГХЦГ, мг/100 г, $M \pm m$; $n = 5$

Показники	Група курчат-бройлерів					
	1– дослідна група		2– дослідна група		контрольна	
	білі м'язи	червоні м'язи	білі м'язи	червоні м'язи	білі м'язи	червоні м'язи
Валін	1,13 ± 0,009	0,98 ± 0,004	1,07 ± 0,01*	0,86 ± 0,01*	1,16 ± 0,009	1,02 ± 0,002
Ізолейцин	1,07 ± 0,043*	0,91 ± 0,007*	1,01 ± 0,004*	0,82 ± 0,016*	1,10 ± 0,013	0,98 ± 0,049
Лейцин	1,71 ± 0,01*	1,56 ± 0,037*	1,65 ± 0,019*	1,42 ± 0,021*	1,73 ± 0,008	1,65 ± 0,026
Лізин	1,84 ± 0,008	1,78 ± 0,005*	1,86 ± 0,006*	1,63 ± 0,02*	1,87 ± 0,006	1,88 ± 0,007
Метионін	0,65 ± 0,005*	0,59 ± 0,003	0,65 ± 0,003	0,55 ± 0,001*	0,67 ± 0,007	0,60 ± 0,005
Треонін	0,96 ± 0,004*	0,88 ± 0,003*	0,93 ± 0,002*	0,81 ± 0,002*	0,99 ± 0,003	0,93 ± 0,001
Фенілаланін	0,88 ± 0,007*	0,81 ± 0,004*	0,83 ± 0,003*	0,72 ± 0,004*	0,90 ± 0,003	0,84 ± 0,003
Триптофан	1,42 ± 0,008*	1,42 ± 0,015*	1,36 ± 0,028*	1,39 ± 0,025*	1,44 ± 0,01	1,45 ± 0,033
Всього	9,66	8,93	11,54	8,20	9,86	9,35

Примітка: * $p \leq 0,05$ порівняно з контролем

Склад замісних амінокислот був дещо іншим: у білих м'язах курчат-бройлерів першої дослідної групи уміст замісних амінокислот був на 3,38 %, а другої на 6,2 % нижчим, ніж у м'язах птиці контрольної групи (табл. 2). У червоних м'язах курчат-бройлерів вміст замісних амінокислот був також нижчим: на 5,8 % – у першій дослідній групі та на 11,6 % – у другій порівняно з показниками курчат-бройлерів контрольної групи.

Порівняльний аналіз амінокислотного складу м'язів курчат-бройлерів дослідних та контрольної груп свідчить про те, що пестицид гамма-ГХЦГ в організмі птиці погіршує амінокислотний обмін. У м'язових волокнах курчат-бройлерів першої та другої дослідних груп відзначали тенденцію до зниження незамінних амінокислот.

Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Бойко В. В.

Зниження рівнів амінокислот у білих та червоних м'язах курчат-бройлерів відбувається прямо пропорційно зі збільшенням дози. У другій дослідній групі значно знижені показники валіну, ізолейцину, лейцину та лізіну у червоних м'язових волокнах.

Навпаки, тенденція до зниження була менш стрімкою у показниках метіоніну, треоніну, фенілаланіну та триптофану у білих м'язових волокнах.

У білих м'язах курчат-бройлерів обох дослідних груп уміст аргініну, аспарагінової та глютамінової кислот, проліну, серину та тирозину був меншим від показників птиці контрольної групи. У червоних м'язах птиці дослідних груп встановлено зменшення вмісту аланіну, аргініну, аспарагінової кислот та гістидину.

2. Вміст замінних амінокислот у білих та червоних м'язах курчат-бройлерів за умов надходження гамма-ГХЦГ, мг/100 г, $M \pm m$; $n = 5$

Назва аміно-кислоти	Група курчат-бройлерів					
	1– дослідна група		2– дослідна група		контрольна	
	білі м'язи	червоні м'язи	білі м'язи	червоні м'язи	білі м'язи	Червоні м'язи
Аланін	1,22 ± 0,047*	1,11 ± 0,027*	1,20 ± 0,037*	1,07 ± 0,019*	1,32 ± 0,034	1,19 ± 0,012
Аргінін	1,35 ± 0,037*	1,22 ± 0,021*	1,29 ± 0,023*	1,16 ± 0,023*	1,43 ± 0,075	1,32 ± 0,027
Аспарагінова кислота	2,00 ± 0,027*	1,82 ± 0,037*	1,93 ± 0,019*	1,68 ± 0,021*	2,11 ± 0,064	1,93 ± 0,017
Гістидин	1,29 ± 0,017*	0,83 ± 0,01*	1,21 ± 0,014*	0,73 ± 0,021*	1,33 ± 0,035	0,92 ± 0,012
Цистин+ Гліцин	1,20 ± 0,011	1,18 ± 0,016	1,16 ± 0,009*	1,15 ± 0,028*	1,22 ± 0,015	1,21 ± 0,009
Глутамінова кислота	2,53 ± 0,049	2,52 ± 0,036*	2,55 ± 0,055*	2,39 ± 0,065*	2,54 ± 0,051	2,63 ± 0,027
Пролін	0,59 ± 0,011*	0,71 ± 0,014	0,57 ± 0,015*	0,70 ± 0,011*	0,61 ± 0,009	0,75 ± 0,02
Серин	0,81 ± 0,012	0,78 ± 0,052*	0,77 ± 0,038*	0,74 ± 0,048*	0,84 ± 0,04	0,84 ± 0,037
Тирозин	1,01 ± 0,053	0,79 ± 0,065*	0,97 ± 0,074*	0,68 ± 0,049*	1,06 ± 0,072	0,85 ± 0,04
Всього	12,0	10,96	11,65	10,29	12,42	11,64

Примітка: * $p \leq 0,05$ порівняно з контролем

Співвідношення вмісту незамінних амінокислот до замінних у білих та червоних м'язах курчат-бройлерів дослідних груп складало: у першій дослідній групі – 0,80 та 0,81; у другій – 0,80 і 0,79. У контрольній групі цей показник становить 0,79 та 0,80.

Висновки і перспективи подальших досліджень.

1. Надходження до організму курчат-бройлерів пестициду гамма-ГХЦГ у концентраціях 0,1 та 0,3 мг/кг корму негативно впливає на амінокислотний обмін.

2. Біологічна цінність м'яса курчат-бройлерів нижча за умов надходження гамма-ГХЦГ в їх організм із кормом.

Перспективним є дослідження вмісту жирних кислот у м'язах, жировій тканині та внутрішніх органах курчат-бройлерів за умов надходження пестициду гамма-ГХЦГ із кормом з метою розуміння можливості зниження харчової цінності даних продуктів.

Список літератури

1. Мазуренко О. В. Продовольча безпека та поточна ситуація з позиції виробництва та споживання м'яса /О. В. Мазуренко // Вісник Уманського національного університету садівництва. – 2008. Вип. 70 (частина 2 – Економіка). – с. 105–111.

2. Фотина Т. И. Биобезопасность: залог здоровья птицы / Т. И. Фотина, А. А. Фотина, Ю. Е. Дворская // Эффективное птицеводство. – 2011. – № 7. – С. 27–31.

3. Забарна І. В. Проблемні аспекти дослідження антибактеріальних препаратів в продуктах птахівництва / І. В. Забарна, О. М. Якубчак // Науковий вісник НУБіП України. Серія: Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва. – 2014. – Вип. 201, ч. 1. – С. 69–73.

4. Сергиевская И. А. Продуктивность цыплят-бройлеров двух-, трех- и четырехлинейных кроссов при двух- и трехфазовом кормлении: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02. / И. А. Сергиевская ; РГАУ. – Загорск, 2009. – 23 с.

5. Лемешева М. М. Птицеводство – развивающаяся отрасль / М. М. Лемешева //Сучасне птахівництво. – 2008. – № 6(67). – С. 2–4.

6. Щетініна І. О. Значення інноваційного розвитку для птахівництва. Сучасний стан виробництва м'яса птиці в Україні та перспективи розвитку /

Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Бойко В. В.

І. О. Щетініна, В. І. Д'яченко // Птахівництво : міжвід. темат. наук. зб. / ІП УААН. – Харків, 2008. – Вип. 61. – С. 123–125.

7. Якубчак О. М. Вплив гамма-ГХЦГ на жирнокислотний склад м'яса курчат-бройлерів / О. М. Якубчак, П. П. Почтаренко, Т. В. Таран // Мир науки и инноваций. – Т. 10. Медицина, ветеринария и фармацевтика. – Вып. №1 (3), 2016. – С. 24–29.

8. Якубчак О. М. Деякі особливості хімічних і бактеріологічних показників продуктів забою курчат-бройлерів за впливу ГАММА-ГХЦГ / О. М. Якубчак, П. П. Почтаренко, Т. В. Таран // Сборник статей. Научно-информационный центр «Знание». – Ч. 1. «Развитие науки в XXI веке». – С. 112–115.

9. Якубчак О. М. Особливості ветеринарно-санітарної експертизи продуктів забою курчат-бройлерів за впливу ГАММА-ГХЦГ / О. М. Якубчак, П. П. Почтаренко, Т. В. Таран // Сборник статей. Научно-информационный центр «Знание». – Ч. 4. «Развитие науки в XXI веке». – С. 113–118.

References

1. Mazurenko O.V. (2008). Prodovolcha bezpeka ta potochna sytuatsiia z pozytsii vyrobnytstva ta spozhyvannia m'iasa [Food security and the current situation from the standpoint of production and consumption of meat]. Visnyk Umanskoho natsionalnoho universytetu sadivnytstva, 70 (2), 105–111.

2. Fotyna T. Y. (2011). Byobezopasnost': zaloh zdorov'ya ptytsy [Biosafety: a pledge of poultry health]. Efektyvneptakhivnytstvo, 7, 27–31.

3. Zabarna I. V. (2014). Problemni aspekty doslidzhennia antybakterialnykh preparativ v produktakh ptakhivnytstva [Problematic aspects of research antibiotics in poultry products]. Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Seriya: Veterynarna medytsyna, yakist i bezpeka produktsii tvarynnytstva, 201/1, 69–73.

4. Serhyevskaya Y. A. (2009). Produktivnost' tsyplyat-broylerov dvukh-, trekh- y chetyrekhlyneynykhkrossov pry dvukh- y trekhfazovom kormlenyy [Productivity of broiler chickens of two-, three- and four-line crosses with two- and three-phase feeding]. RHAU. Zahorsk, 23.

5. Lemesheva M. M. (2008). Pitysevodstvo – razvyvayushchayasya otrasl' [Poultry farming - developing industry]. Suchasneptakhivnytstvo, 6(67), 2–4.

6. Shchetinina I. O. (2008). Znachennia innovatsiinoho rozvytku dlia ptakhivnytstva. Suchasnyi stan vyrobnytstva m'iasa ptytsi v Ukraini ta perspektyvy rozvytku [The value of innovation for poultry. Current status of poultry in Ukraine and prospects of development]. Ptakhivnytstvo: mizhvid. temat. nauk. zb. IP UAAN, Kharkiv, 61, 123–125.

7. Iakubchak O.M., Pochtarenko P.P., Taran T.V. (2016). Vplyv hamma-hkhtsh na zhyrnokyslotnyi sklad m'iasa kurchat-broileriv [Impact of gamma-HCH on fatty acid composition of broiler meat]. Myr nauky y ynnovatsyy, 1 (3), 10, 24–29.

8. Iakubchak O. M., Pochtarenko P. P., Taran T. V. (2016). Deiaki osoblyvosti khimichnykh i bakteriologichnykh pokaznykiv produktiv zaboiu kurchat-broileriv zavplyvu HAMMA-HKHTSH [Some features of chemical and bacteriological

Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Бойко В. В.

parameters slaughter products of broiler chickens under the influence of GAMMA-HCH]. Nauchno-ynformatsyonnyy tsentr «Znanye». «Razvytyenauky v XXI veke», 1, 112–115.

9. Yakubchak O. M., Taran T. V., Pochtarenko P. P., Baranchuk V. S. (2016). Osoblyvosti veterynarno-sanitarnoi ekspertyzy produktiv zaboiu kurchat-broileriv za vplyvu HAMMA-HKhTsH [Features of veterinary-sanitary examination of products of slaughter of broiler chickens under the influence of gamma-HCH]. Nauchno-ynformatsyonnyy tsentr «Znanye». – Ch. 4. «Razvytyenauky v XXI veke», 4, 113–118.

ИЗМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ГАММА-ГХЦГ

О. Н. Якубчак, П. П. Почтаренко, Т. В. Таран, В. В. Бойко

Аннотация. Приведены данные об аминокислотном составе белых и красных мышц цыплят-бройлеров при условии поступления с кормом пестицида гамма-ГХЦГ. Установлено, что гамма-ГХЦГ негативно влияет на биологическую ценность как красных, так и белых мышц цыплят-бройлеров. Наличие в корме для цыплят-бройлеров гамма-ГХЦГ в дозах 0,1 (первая опытная группа) и 0,3 мг /кг корма (вторая исследовательская группа) (МГС) меняется аминокислотный состав мяса. В белых мышцах цыплят-бройлеров первой опытной группы содержание заменимых аминокислот было на 3,38 %, а второй – на 6,2 % ниже, чем в мышцах птицы контрольной группы. В красных мышцах этот показатель был ниже на 5,8 % в первой опытной группе и на 11,6 % – во второй, по сравнению с контрольной. Снижение уровней аминокислот в белых и красных мышцах цыплят-бройлеров происходит прямо пропорционально с увеличением дозы. Во второй опытной группе значительно снижены показатели валина, изолейцина, лейцина и лизина в красных мышечных волокнах. Напротив, тенденция к снижению была менее стремительной в показателях метионина, треонина, фенилаланина и триптофана в белых мышечных волокнах.

Ключевые слова: пестицид гамма-ГХЦГ, мясо цыплят-бройлеров, аминокислоты

CHANGES OF BIOLOGICAL VALUATION MEAT OF BROILER CHICKENS UNDER THE INFLUENCE OF GAMMA-HCH

Yakubchak O. N., Pochtarenko P. P., Taran T. V. Boiko V. V.

The data on the amino acid composition of white and red muscles of broiler chickens are provided, provided that gamma-HCH is supplied with the pesticide feed. It has been established that gamma-HCH is negatively affecting the biological value of both the red and white muscles of broiler chickens. The presence of gamma-HCH in feed for chickens-broilers at doses of 0.1 (the first test group) and 0.3 mg / kg of feed (the second research group) (MGS) changes the amino acid composition of

Якубчак О. М., Почтаренко П. П., Таран Т. В., Бойко В. В.

meat. In the white muscles of broiler chickens of the first test group, the content of interchangeable amino acids was 3.38%, and the second - 6.2% lower than in the muscles of the bird in the control group. In red muscles, this indicator was lower by 5.8% in the first test group and by 11.6% in the second, compared with the control group. Reducing the levels of amino acids in the white and red muscles of broiler chickens is directly proportional to the increase in dose. In the second test group, the valine, isoleucine, leucine and lysine values in red muscle fibers were significantly reduced. On the contrary, the downward trend was less rapid in methionine, threonine, phenylalanine and tryptophan in white muscle fibers.

Keywords: *pesticide gamma-HCH, meat chicken broiler, amino acids*

УДК 619:615.12:006.4

КРИТЕРІЙ ВИБОРУ МЕТОДУ ДОСЛІДЖЕННЯ

В. І. ЦВІЛІХОВСЬКИЙ, кандидат біологічних наук,

доцент кафедри біохімії ім. акад. М. Ф. Гулого

В. А. ТОМЧУК, доктор ветеринарних наук,

професор кафедри біохімії ім. акад. М. Ф. Гулого

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: tsv_val@ukr.net

Анотація. У статті обговорено питання щодо критеріїв вибору методу дослідження в діагностичних лабораторіях згідно організаційної, аналітичної та діагностичної точок зору. Звертається увага на міжнародні терміни та визначення правильності та відтворюваності вимірювань, чутливості та специфічності методу кількісного визначення аналіту. Обговорюються питання вибору методу з економічної точки зору під час замовлення реактивів, спеціального обладнання та впровадженні нових методів лабораторної діагностики. Оцінюється забезпечення лабораторії аналітичним обладнанням та рівень точності та комплектації його під час визначення біохімічних показників.

Окремо описуються переваги та недоліки методик визначення у клінічній біохімії вмісту глюкози, полі- та моноклональних антитіл, іонів натрію і калію, С-реактивного білка та тиреоїдних гормонів сироватки крові. Описано поняття термінів «аналітичний метод» і «аналітичний принцип» і залежність точності методів від процедури калібрування та використання калібраторів, що дозволяє зіставляти визначення речовини у стандартному зразку і аналізованій пробі в ідентичних умовах.

Викладений матеріал розширює кругозір наукових співробітників та лаборантів діагностичних лабораторій в області критеріїв вибору методу біохімічного аналізу, правильності та точності вимірювань, забезпеченості лабораторії аналітичним обладнанням.

Ключові слова: метод, біохімічні показники, діагностика, лабораторія, чутливість, специфічність, точність, відтворюваність, калібрування, калібратори

Актуальність. Правильний вибір методу дослідження в діагностичних лабораторіях є одним з основних питань хімічного аналізу. З економічної, аналітичної та діагностичної точок зору він відіграє важливу роль в організації роботи лабораторії. Тому критерії вибору методу, правильність та точність

Цвіліховський В. І., Томчук В. А.

вимірювань, забезпеченість лабораторії аналітичним обладнанням завжди є актуальним у лабораторному аналізі.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Останні наукові публікації свідчать про ефективність методів хімічного аналізу з точки зору економії затрат та високої аналітичної точності [5, 6], а критерії вибору методу дослідження впливають на організацію роботи діагностичної лабораторії [3].

Мета дослідження – оцінити критерії вибору методу дослідження в біохімічних лабораторіях з організаційної, аналітичної та діагностичної точок зору.

Матеріали і методи дослідження. Матеріалами дослідження були загально прийняті аналітичні методи та наукові публікації в області лабораторної діагностики.

Результати дослідження та їх обговорення. Вміст біохімічних показників сироватки крові можна визначити різними методами, кожен з яких має певні переваги і недоліки. Так, уміст глюкози в сироватці крові можна виміряти методом у реакції з неокупроїном (2,9-диметил-1,10-фенантролін), ферриціанідним, ортотолуїдиновим методами, ензиматичними методами з використанням гексокінази або глюкозооксидази [1, 2]. Якщо уявити, що реактиви для виконання всіх зазначених методів однаково доступні, якому з них слід віддати перевагу? Який метод лабораторного дослідження буде оптимальним для клініко-діагностичних лабораторій?

Кожен із методів можна розглянути з декількох точок зору: організаційної, аналітичної, діагностичної. Організаційні питання включають: умови виконання методу (токсичність), витрати праці, додаткове навчання персоналу, придбання нової апаратури, реактивів, забезпечення безпеки методу, можливості транспортування і зберігання біоматеріалу дослідження та проведення контролю якості на преаналітичному етапі. До організаційних питань відносяться також вартість реактивів та обладнання, заробітна плата персоналу. З аналітичної точки зору, метод характеризують чутливість і специфічність; точність і

Цвіліховський В. І., Томчук В. А.

відтворюваність, наявність стандартних зразків, контрольних матеріалів, можливість проведення контролю якості на аналітичному етапі. Сюди ж відносяться питання стабільності реактивів і кількість інтерферуючих в реакції речовин [3]. Діагностичну значимість методу визначають чутливість і специфічність, можливість отримати результат в максимально короткий час, організація стандартизації та зовнішнього контролю якості, включаючи контроль і на постаналітичному етапі.

У клінічній біохімії використовують багато термінів і визначень. Відповідно до документів Міжнародного союзу теоретичної і прикладної хімії (IUPAC) терміном "правильність вимірювання" (accuracy) ми маємо на увазі якість, яка відображає близькість отриманого результату до істинного значення вимірюваної концентрації речовини. Терміном "відтворюваність вимірювань" (precision) ми маємо на увазі якість, яка відображає близькість результатів вимірювань, виконаних у практично однакових умовах. Аналітичною чутливістю методу називають його здатність визначати найнижчу кількість аналіту. Аналітична специфічність методу є здатність визначати вміст тільки тієї речовини, для виявлення якої цей метод призначений [4].

Під специфічністю методу, розуміють частоту негативних результатів дослідження. Діагностична чутливість тесту відповідає частоті негативних результатів, отриманих при дослідженні, наявність яких верифіковано іншими достовірними методами.

Вибір того чи іншого методу обґрунтований економічними міркуваннями. Висока вартість реактивів, необхідність спеціального обладнання перешкоджають широкому впровадженню методу, особливо в невеликих за розмірами лабораторіях. Є й інші перешкоди. Так, вартість реактивів за визначення глюкози ферриціанідним методом низька, немає необхідності використовувати оптичне обладнання, однак застосування його не виправдане в зв'язку з трудомісткістю і тривалістю. У невеликих лабораторіях допускається визначення глюкози ортотолуїдиновим методом, але в великих лабораторіях доцільніше

Цвіліховський В. І., Томчук В. А.

використовувати глюкозооксидазний метод. У референтних лабораторіях необхідно використовувати ще й гексокіназний метод [1, 4].

Під час вибору метода визначення часто виникають суперечності між організаційними питаннями, аналітичними можливостями методу і діагностичними аспектами, так що доводиться приймати компромісне рішення. Так, необхідність експрес виконання методу не завжди задовольняє чутливість і специфічність в клініко-діагностичному аналізі. Високоякісне виконання експрес-методу вступає в протиріччя з високою вартістю визначення. Використання мікрооб'ємів біологічного матеріалу нерідко призводить до застосування методів, які не вирізняються високою чутливістю і точністю. Наявність в лабораторії тільки колориметра (ФЕК) обумовлює застосування тільки колориметричних методів (спектрофотометрія у видимій області спектра). Далі, бажання мати діагностично важливі дані про активність органоспецифічних ізоферментів вступає в протиріччя з високою вартістю їх визначення [5].

Висока вартість дослідження є однією з основних причин повільного впровадження в практику нової технології. Наявність в лабораторії автоматизованого обладнання дозволяє проводити діагностичні дослідження протягом короткого інтервалу часу, однак застосування біохімічних автоаналізаторів не гарантує отримання високоякісних результатів.

Удосконалення методик багатьох речовин може тривати більше 40 років. Тільки окремі методи збереглися в первинному вигляді. Найбільш наочно вдається простежити еволюцію методів на прикладі клінічної біохімії. Так, вміст одновалентних катіонів у біологічних рідинах багато років визначали способом осадження, що займало 24-36 год. У подальшому був впроваджений метод полум'яно-емісійної спектрофотометрії. Проте більшою чутливістю і специфічністю володіє метод атомно-абсорбційної спектрофотометрії та атомно-емісійної спектрофотометрії з індуктивно-зв'язаною плазмою, але він вимагає складного і коштовного обладнання. На підставі досягнень електрохімії були розроблені іонселективні електроди, основою селективності яких є певний сорт

Цвіліховський В. І., Томчук В. А.

скла для Na^+ і застосування селективної мембрани для K^+ . Іон-селективні аналізатори у разі реалізації прямого або непрямого методу визначення активності K^+ і Na^+ використовують у більшості клініко-діагностичних лабораторіях. Досягнення органічної хімії – синтез макроциклічних іонофорів дозволили розробити колориметричні методи визначення K^+ і Na^+ , які можна виконати на ФЕК. З цього випливає, що пошуки оптимального методу неможливі без постійного отримання інформації [1, 5].

Не в повній мірі диференціюється поняття "аналітичний метод" і "аналітичний принцип". Аналітичний метод розглядають як точно складений опис процедури аналізу, під аналітичним принципом розуміють більш загальні хімічні або фізико-хімічні основи аналітичної методики. Так, визначення глюкози в біологічних рідинах можна виконати хімічним, ензиматичними, електрохімічним способами. У методичному плані цьому будуть відповідати методи ферриціанідний, ортотулоїдиновий, методи визначення глюкози із застосуванням глюкозооксидази, гексокінази та електрохімічні та іонселективні методи [1].

Точність залежить головним чином від процедури калібрування. Під час роботи з автоаналізаторами для цієї мети використовують калібратори – ліофілізовану сироватку крові, в якій уміст речовини визначено референтними або узгодженими методами. Використання калібраторів дозволяє зіставляти визначення речовини в стандартному зразку і аналізованій пробі в ідентичних умовах [7].

За впровадження нового діагностичного методу необхідно оцінити наступне: очікувана кількість запитів, наявність у лабораторії реактивів, обладнання, витратних матеріалів, калібраторів, стандартних зразків і контрольних матеріалів, необхідність підготовки персоналу, проведення контролю якості, застосування комерційних наборів, їх вартість. Це в повній мірі відноситься і до відпрацювання нових для наших лабораторій методів фармакокінетики, імуноферментного аналізу. Бажання налагодити фармакокінетичні тести призводить до необхідності вибору принципу поляризації – флюоресценції (імунохімічний метод) або

Цвіліховський В. І., Томчук В. А.

високоєфективної рідинної хроматографії. У першому випадку можна використовувати комерційні набори реактивів і спеціалізоване обладнання, однак водночас слід враховувати високу вартість наборів і стандартних зразків, обмежені терміни зберігання, закриту аналітичну систему. Вибір високоєфективної рідинної хроматографії дозволяє застосовувати загальноприйняте обладнання, визначення стає значно дешевшим, однак в цьому випадку лабораторія повинна мати у своєму розпорядженні висококваліфікований персонал [6-9].

В імуноферментному аналізі альтернатива у виборі методу зв'язана з використанням технології мікропланшетів або кульок із фіксованими на поверхні антитілами. В обох способах основою є "сандвіч" технологія, але апаратура для читання результатів реакції різна. Вибір оптимального аналітичного методу завжди є компромісом між його перевагами і недоліками.

Рівень оснащення лабораторії оптичним обладнанням також впливає на вибір аналітичних методів. Так, наявність в лабораторії тільки ФЕК, що не дозволяє проводити вимірювання абсорбції при довжині хвилі 340 нм, диктує необхідність застосування застарілих колориметричних методів при кількісному визначенні ряду речовин. У такій ситуації для визначення активності багатьох ферментів необхідно поліпшити оснащення лабораторії. Для виявлення багатьох компонентів біологічних рідин можна застосовувати методи з спектрофотометрією в ультрафіолетовій і видимій області спектра. Це відноситься до визначення глюкози, сечовини, триацилгліцеролів. У таких ситуаціях оптимально використовувати колориметричний аналіз, заснований на сучасній технології. Оптимізація визначення дозволяє використовувати світлове випромінювання однієї довжини хвилі для вимірювання результатів багатьох методів, а також провести послідовне визначення декількох речовин субстратної суміші із застосуванням однієї кювети. Досвід організації діагностичних центрів показав, що основною проблемою створення і функціонування діагностичних лабораторій є підбір кадрів. У разі наявності у штаті хіміків і біохіміків

Цвіліховський В. І., Томчук В. А.

лабораторія має можливість здійснювати більш широкий вибір методичних прийомів, адаптацію біохімічних аналізаторів до реактивів різноманітних фірм, самостійне приготування реактивів з сухих інгредієнтів [3].

Використання у клінічній біохімії полі- і моноклональних антитіл також підпорядковане певній закономірності. Поліклональні антитіла дешевші і більш доступні. Для більшості імунохімічних прийомів в діагностичній лабораторії такі антитіла задовільняють. Це відноситься до визначення ізоферментів способом імуноінгібування за відсутності перехресної реакції з іншими антигенами, імунотурбідиметричному визначенню концентрації індивідуальних білків гострої фази. У той же час, якщо антиген, концентрацію якого ми визначаємо, має перехресну реакцію з іншими антигенами, то в сироватці крові необхідно використовувати тільки моноклональні антитіла.

Уміст у сироватці крові досліджуваної речовини можна часом визначити абсолютно різними прийомами. Так, С-реактивний білок в сироватці крові можна визначити методом імунодифузії по Манчіні, способом імунотурбідиметрії, латекс-тестом і імуноферментним методом. Недоліком методу Манчіні є тривалий час реакції; при використанні імуноферментного методу сироватку крові перед дослідженням необхідно багато раз розводити. Оптимальним є імунотурбідиметричне визначення С-реактивного білка, а для невеликих лабораторій – латекс-тест. Якщо для визначення вмісту речовини достатньо менш чутливого методу, немає необхідності використовувати більш чутливий з точки зору як економії, так і аналітичної специфічності. Чим вище чутливість методу, тим нижче його відтворюваність [10].

Критичним моментом багатьох аналітичних процедур є необхідність розведення досліджуваного матеріалу. Ретельно розвести сироватку крові вдається далеко не завжди. У всіх випадках визначення вмісту речовини в нерозведеній сироватці крові буде більш точним. Розведення сироватки крові виправдано тільки тоді, коли для виконання дослідження потрібно об'єм

Цвіліховський В. І., Томчук В. А.

сироватки, який важко відміряти дозатором автоаналізатору (менше 1-2 мкл), або коли отриманий результат виходить за межі лінійності методу.

Так, визначення вмісту Na^+ в сироватці крові можна провести на іонселективному аналізаторі прямим (без розведення) і непрямим (з розведенням) способом. У випадках гіперпротеїнемії або гіперліпопротеїнемії прямий метод дає об'єктивну інформацію, а непрямий може вказувати на виражену псевдогіпонатріємію [11].

Уміст у сироватці крові речовини, які досліджується, істотно впливає на вибір фізико-хімічних принципів визначення. Так, концентрацію в крові тиреоїдних гормонів (тироксину і трийодтироніну) найчастіше визначають методами імуноферментного аналізу, рідше радіоімунологічними прийомами. Однак, якщо необхідно визначити вміст у крові тиреостимулюючого гормону гіпофіза, чутливість імуноферментного способу виявляється недостатньою і необхідно застосовувати імунофлюоресцентні методи [12].

Ідеальний метод, на загальну думку, полягає у змішуванні простого стабільного реактиву, що містить недорогі інгредієнти, з мікрооб'ємом біологічного зразка і швидкому отриманні стабільного і відтвореного значення оптичної щільності при фотометрії у видимій області спектра. Метод повинен володіти аналітичною специфічністю, не залежати від температури, мати лінійність в інтервалі нормальних і патологічних значень. Однак ні для одного аналіту в даний час не існує такого методу, який би володів всіма перевагами.

Висновки. Розглянуті питання критеріїв вибору методу дослідження в діагностичних лабораторіях згідно організаційної, аналітичної, діагностичної та економічної точок зору розширюють кругозір наукових співробітників та лаборантів діагностичних лабораторій в області вибору методу біохімічного аналізу, правильності та точності вимірювань, забезпеченості лабораторії аналітичним обладнанням.

Список літератури

1. Тимин О. А., Климентьева Т. К., Серебров В. Ю., Жаворонок Т. В., Кузьменко Д. И., Удинцев С. Н. Биохимические методы исследования в клинико-диагностических лабораториях: практическое пособие. – Томск: СТУ, 2002. – 244 с.
2. Золотов Ю. А. Неинвазивное определение глюкозы в крови // Журнал аналитической химии. – 2007. – Т. 62, № 11. – с. 1125-1126.
3. Цвіліховський В. І., Томчук В. А. Організація роботи ветеринарно-діагностичної лабораторії // Наукові доповіді НУБіП України – К.: НУБіП України, 2016. – Режим доступу: <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/6831> <https://iupac.org/>
4. Мельничук Д. О., Томчук В. А., Грищенко В. А., Цвіліховський В. І., Мельничук С. Д., Калінін І. В., Спиридонов В. Г. Ветеринарна клінічна біохімія / Навчальний посібник. – К.: НУБіП України. – 2014. – 456 с.
5. Dong G., Zhu Y., Zhang Y., Shan H., Xu J., Xin S. Spectrophotometric Study on Kinetics and Thermodynamics of Adsorption and Catalytic Transformation of $K_2Cr_2O_7$ to K_2CrO_4 by Natural Hermit Crab Shell Powder // Chemical Sciences Journal – 2011 – astonjournals.com/manuscripts/Vol2011/CSJ-42_Vol2011.pdf
6. Волчик И. В. Актуальные вопросы контроля качества плазмы крови человека для фракционирования в Украине / [И. В. Волчик, Т. М. Тихоненко, Ю. М. Краснопольский, Н. И. Тихоненко] // Научный журнал МОЗ Украины. – 2014. – № 2 (6). – С. 85-90.
7. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій: ДСТУ ISO/IEC 17025:2006 – [Введ. в дію 27 грудня 2006 р.]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007 р. – 26 с.
8. Медичні лабораторії. Вимоги до якості та компетентності: ДСТУ EN ISO 15189:2015 – [Введ. в дію 01 січня 2016 р.]. – К.: Держспоживстандарт України, 2016 р. – 20 с.
9. Суліма Л. О. Вимоги до керівництва медичних лабораторій згідно міжнародного стандарту ISO 15189:2003 / Л. О. Суліма // Збірник наукових праць ОДАТРА. – 2013. – № 1(2) – С. 37-40.
10. Вельков В. В. Среактивный белок – структура, функция, методы определения, клиническая значимость // Лабораторная медицина – №8 – 2006. – http://www.diakonlab.ru/files/Docs/SciArticles/CRP_review_LabMed-8_2006.pdf
11. Кондрахин И. П., Архипов А. В., Левченко В. И., Таланов Г. А., Фролова Л. А., Новиков В. Э. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник. Под редакцией Сайтаниди В.Н. – М.: Колос, 2004. – 520 с.
12. Власенко С. А. Окремі показники тироїдного гомеостазу у високопродуктивних корів на різних етапах репродуктивного циклу та за акушерської й ортопедичної патології // Науковий вісник ветеринарної медицини, 2014. Вип. 13 (108) – С. 59-64.

References

1. Thymine, O. A., Klymenteva, T. K., Serebrov, V. Y., Zhavoronok, T. V., Kuzmenko, D. I., Udyntsev, S. N. (2002). Biokhimicheskiye metody issledovaniya v kliniko-diagnosticheskikh laboratoriyakh: prakticheskoye posobiye [Biochemical methods of research in clinical diagnostic laboratories: a practical guide]. Tomsk: STT, 244.
2. Zolotov, U. A. (2007) Neinvazivnoye opredeleniye glyukozy v krovi [Noninvasive determination of glucose in blood]. Journal of Analytical Chemistry, 11(62), 1125-1126.
3. Tsvilikhovs'kyi, V. I., Tomchuk, V. A. (2016) Orhanizatsiya roboty veterynarno-diahnostychnoyi laboratoriyi [Organization of veterinary diagnostic laboratories]. Scientific reports NUBiP Ukraine, <http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Dopovidi/article/view/6831> <https://iupac.org/>.
4. Mel'nychuk, D. O., Tomchuk, V. A., Hryshchenko, V. A., Tsvilikhovs'kyi, V. I., Mel'nychuk, S. D., Kalinin, I. V., Spyrydonov, V. H. (2014) Veterynarna klinichna biokhimiya /Navchal'nyy posibnyk [Veterinary clinical biochemistry/Manual]. Kyiv, NUBiP Ukraine, 456.
5. Dong, G., Zhu, Y., Zhang, Y., Shan, H., Xu, J., Xin, S. (2011) Spectrophotometric Study on Kinetics and Thermodynamics of Adsorption and Catalytic Transformation of $K_2Cr_2O_7$ to K_2CrO_4 by Natural Hermit Crab Shell Powder // Chemical Sciences Journal – astonjournals.com/manuscripts/Vol2011/CSJ-42_Vol2011.pdf
6. Volchik I. V. (2014) Aktual'nyye voprosy kontrolya kachestva plazmy krovi cheloveka dlya fraktsionirovaniya v Ukraine [Actual issues of quality control of human blood plasma for fractionation in Ukraine]. Journal Science of the Ministry of Health of Ukraine, 2 (6), 85-90.
7. Zahalni vymohy do kompetentnosti vyprobuvalnykh ta kalibruvalnykh laboratorii: DSTU ISO/IEC 17025:2006. (2007) [General requirements for the competence of testing and calibration laboratories, DSTU ISO / IEC 17025:2006], Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukraine, 26.
8. Medychni laboratorii. Vymohy do yakosti ta kompetentnosti: DSTU EN ISO 15189:2015 – [Medical laboratories. The requirements for quality and competence; EN ISO 15189: 2015] 2015, Kyiv.: Derzhspozhyvstandart Ukraine, 20.
9. Sulima L.O. (2013) Vymohy do kerivnytstva medychnykh laboratorii zhidno mizhnarodnoho standartu ISO 15189:2003 [Management requirements of medical laboratories in accordance with international standard ISO 15189: 2003]. Collection of scientific works ODATRIA, 1 (2), 37-40.
10. Vel'kov, V.V. (2006) Sreaktivnyy belok – struktura, funktsiya, metody

Цвіліховський В. І., Томчук В. А.

opredeleniya, klinicheskaya znachimost' [C reactive protein – Structure, Function, methods for determining Clinical significance]. Laboratornaya medicine, 8. http://www.diakonlab.ru/files/Docs/SciArticles/CRP_review_LabMed-8_2006.pdf

11. Kondrakhin, I. P., Arkhipov, A. V., Levchenko, V. I., Talanov, G. A., Frolova, L. A., Novikov, V. E. (2004) Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki: Spravochnik. Pod redaktsiyey Saytanidi V.N. [Methods of veterinary clinical laboratory diagnostics: Handbook. Edited by Saitanidi V. N.]. Moscow: Kolos, 520.

12. Vlasenko, S. A. (2014) Okremi pokaznyky tyroyidnoho homeostazu u vysokoproduktyvnykh koriv na riznykh etapakh reproduktyvnoho tsyклу ta za akushers'koyi y ortopedychnoyi patolohiyi [Some indicators of thyroid homeostasis in high-yielding cows at different stages of the reproductive cycle and for obstetric and orthopedic pathology]. Scientific Journal of Veterinary Medicine, 13 (108) – 59-64.

КРИТЕРИИ ВЫБОРА МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ

В. И. Цвилюховский, В. А. Томчук

Аннотация. В статье обсуждены вопросы критериев выбора метода исследования в диагностических лабораториях согласно организационной, аналитической и диагностической точек зрения. Обращается внимание на международные термины и определения правильности и воспроизводимости измерений, чувствительности и специфичности метода количественного определения аналита. Обсуждаются вопросы выбора метода с экономической точки зрения, при заказе реактивов, специального оборудования и внедрении новых методов лабораторной диагностики. Оценивается обеспечения лаборатории аналитическим оборудованием и уровень точности и комплектации его при определении отдельных биохимических показателей.

Отдельно описываются преимущества и недостатки методик определения в клинической биохимии содержания глюкозы, поли- и моноклональных антител, ионов натрия и калия, С-реактивного белка и тиреоидных гормонов сыворотки крови. Описаны понятия терминов «аналитический метод» и «аналитический принцип» и зависимость точности методов от процедуры калибровки и использования калибраторов, что позволяет сопоставлять определения вещества в стандартном образце и анализируемой пробе в идентичных условиях.

Изложенный материал расширяет кругозор научных сотрудников и лаборантов диагностических лабораторий в области критериев выбора метода биохимического анализа, правильности и точности измерений, обеспеченности лаборатории аналитическим оборудованием.

Ключевые слова: метод, биохимические показатели, диагностика, лаборатория, чувствительность, специфичность, точность, воспроизводимость, калибровки, калибраторы

STUDY SELECTION CRITERIA METHOD

V. Tsvilikhovskiy, V. Tomchuk

Abstract. *In the article discussed the criteria for selecting methods in diagnostic laboratories by organizational, analytical and diagnostic perspectives.*

Attention is paid to international terms and definitions accuracy and reproducibility of measurement, sensitivity and specificity of the method of quantitative determination of analyte.

The problems of method choice are discussed in economic terms, in ordering chemicals, special equipment and applying new methods of laboratory diagnostics.

Evaluated laboratory equipment providing and analytical accuracy and complete it in determining some biochemical parameters.

Separately, described the advantages and disadvantages of techniques in clinical biochemistry determination of glucose, poly- and monoclonal antibodies, sodium and potassium ions, C-reactive protein and serum thyroid hormones.

Described the concept of the term "analytical method" and "analytical principle" and the dependence of the accuracy of methods of calibration procedures and use calibrator that allows you to compare standard definition material in the sample and the sample analyzed under identical conditions.

The material expands the horizons of scientific staff and laboratory diagnostic laborants in the criteria for selecting the method of biochemical analysis, accuracy and measurement accuracy, security laboratory analytical equipment.

Keywords: *method, biochemical parameters, diagnostic, laboratory, sensitivity, specificity, accuracy, repeatability, calibration, calibrating*

CAUSES OF PATHOLOGICAL CHANGES IN THE DOGS' AND CATS' UTERUS

M. A. KULIDA, candidate of Veterinary Science, docent

O. P. PROVALOVA, physician of Veterinary Science

M. O. MALYUK, doctor of Veterinary Science, professor

National university of biological and natural resources of Ukraine

E-mail: mkulida@ukr.net

Abstract. *Our analysis of macro preparations and microscopic observation of histological sections of uterus have shown that in case of chlamydia or mycoplasma infection even clinically healthy animals have observed changes in the tissues of the uterus in the form of degeneration, hyperplasia and fibrosis. The consequence of chronic inflammation of chlamydia and mycoplasma infections is the thickening of affected mucosal tissue, epithelial metaplasia in multi-flat epithelium, followed by growth of connective scar tissue. This leads to future infertility or acute endometritis when joining secondary microflora. In animals with obstetric and gynecological pathology diagnosed with chlamydia and mycoplasma infections are characterized by proliferative, degenerative and necrotic changes in all layers of the uterus, changes in the form of cystic or chronic lymphocytic endometritis. Chlamydia and mycoplasma infections not only cause inflammatory diseases of the genital organs, but are a pathogenetic factor in the tumors of the uterus. Clinically healthy animals without chlamydia and mycoplasma infections doesn't have pathological changes in the uterus.*

Keywords: *infections, reproductive organs, dog, cat*

The relevance of the research is caused by that up to date, clinics of Veterinary Medicine receive a large number of cats and dogs females with various gynecological diseases (vaginitis, endometritis, pyometra, etc.). These diseases cause infertility, abortion, birth of weak, non-viable calves, and even stillbirth. [11] Etiology and pathogenesis of diseases of the reproductive organs of small animals, including the uterus, are not clarified, and methods of treatment and prevention are often not effective.

Analysis of recent research and publications. Diseases of the reproductive system of small household animals in different regions make up 12-20% of all diseases.

Куліда М. А., Провалова О. П., Малюк М.О.

According to some reports in recent years the number of genital inflammation increased by 45%. [3].

Growing problem of uterus lesions in female dogs and cats represents that the breeding and keeping of small animals often occurs without proper oversight by veterinarians and dog handlers and felinologists. Often the owners of the animals alone are seeking mating partners, make own decisions in the animals breeding, without taking into account their health, physiology, welfare or inheritance. [6] Often, the animals used for mating, can be carriers of pathogens of various infections [2, 7].

The studies of ukrainian and foreign scientists [11] emphasize that in recent decades, along with absolute pathogens (Chlamydia), opportunistic pathogens (bacteria, mycoplasma, viruses, fungi) play the most important role in the development of infectious - inflammatory processes in obstetrics and gynecology. These organisms have many common antigens from the tissues of the body-owner, hence the possibility of their direct involvement in the development of autoimmune diseases. Numerous studies have shown that the last decade we observe the growth of infectious processes associated with chlamydia and mycoplasma infection [12, 13].

Chlamydia infection is a classic antropozoonozom that is a constant threat to humans and animals due polifagism and plastycism of its pathogen [7, 9]. Chlamydia should be considered as a typical natural focal infection. At least 132 species of birds have Chlamydia infection. Respect other animals, Chlamydia affects 200 species.

For Chlamydia interspecies transmission is a common pattern that is a threat to humans which can be infected from infected birds and mammals [7, 6].

According to the literature, lesions of uterine infection in animals due to chlamydia and mycoplasma is about 10-20% of the investigated animals [3].

A necessary condition of inflammation is the infiltration and proliferation of microbial cells into cylindrical epithelium. Infection of the uterus may occur as exogenous (external) and endogenous (from the inside of the body) process. Often penetration of pathogenic and opportunistic microorganisms occurs by intrachannel ways: through the cervical canal on the surface of the endometrium to fallopian tubes and ovaries. Such bacteria contribute to sperm penetration, which act as "vehicles" for

Куліда М. А., Провалова О. П., Малюк М.О.

most bacteria and viruses. Passive transfer mechanism of bacteria from the lower to the upper genital tract to the present time is in discussion. In addition of intrachannel way, a possible alternative of infection may be through regional or main blood and lymph vessels, and in case of direct contact of inflammatory abdominal cavity with the uterus. In such cases, the internal sexual organs are involved secondarily in the pathological process. [2, 8, 4]

If case of chlamydia and mycoplasma infection characteristic changes of internal organs are present. In particular, there are changes in the structural components of the endometrium both in acute and in chronic disease periods. The most significant changes relate to the epithelial layer of the mucous membrane and the endothelium of blood vessels [11]. Changes in the uterus in the early stages of chlamydia and mycoplasma infection is almost unknown.

The purpose of the research is to identify changes in the structure of the uterus of female dogs and cats with diagnosed or not diagnosed chlamydia and mycoplasma infection.

Materials and methods. Uterus for the research we received by ovariohysterectomy pursued by the castration of healthy female dogs and cats, as well as surgical treatment of animals in the event of obstetric and gynecological diseases. All animals were tested for the presence of chlamydia or mycoplasma infection.

Results and discussion. We studied a total of 5912 animals (dogs and cats), of which 2471 (41.8%) were clinically healthy animals that applied for sterilization or immunization. 3441 animal patients were with various diseases. In case of history and clinical examination of 192 animals we found certain signs of diseases of the reproductive system, which is 5.6%. Of these, 174 – females with obvious signs of obstetric and gynecological pathology (vaginitis, endometritis, pyometra, pathological families infertility) and 18 males - with obvious signs of inflammation of the genital organs (urethritis, balanoposthitis, etc.).

Chlamydia were present in 18.4% of the animals, and their association with mycoplasma – in 30.2%. According to our previous studies, mostly in 37.2% of the

Куліда М. А., Провалова О. П., Малюк М.О.

studied cats and female dogs that had various obstetric and gynecological diseases, we found blood mycoplasma.

During this time we held sterilization of 483 clinically healthy females, of which 52 – dogs and 431 cats. In the ovariohysterectomy of these animals aged 8 to 24 months, in 84% of animals we have observed changes in the uterus, invisible from the outside.

Research animals were divided into three groups. The first group (n = 5) included clinically healthy animals in which were not found chlamydia and mycoplasma infection. The second (n = 5) – clinically healthy animals diagnosed with chlamydia and mycoplasma infections. The third (n = 5) – animals with obstetric and gynecological pathology and diagnosed chlamydia and mycoplasma infection.

Regarding of our experiment, macroscopic study of females animals of the first group revealed no observed lesions (Figure 1).



Fig. 1. Appearance of uterus of clinically healthy female dog without chlamydia and mycoplasma infection

During histological studies we have noted that the wall of the uterus was without pathological changes in the phase of secretion or proliferation. We could clearly observe structural elements: endometrium, myometrium and perimeter (Figure 2).

In myometrium we see vascular and submucosal layer. In endometry we see many glands of right round and elongated shape, the epithelium is high, the nuclei of cells are light, round with clear nucleolus. Endometrial stroma looks like delicate thin fibers, stromal cells are spindle-shaped, with little cytoplasm.

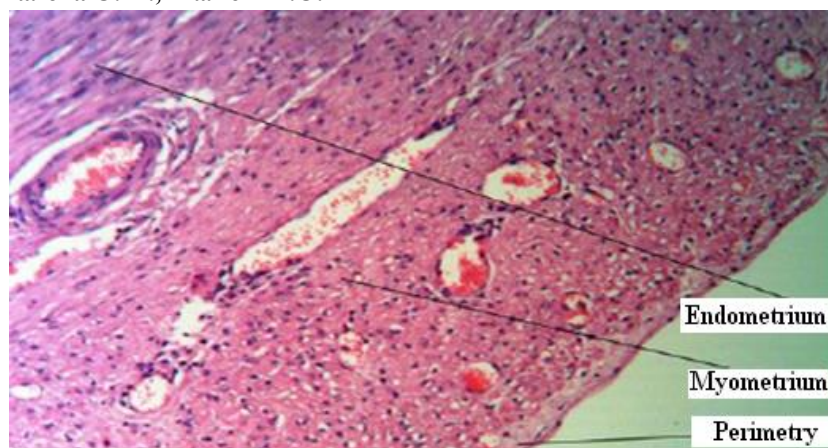


Fig. 2. Membrane of the uterus of clinically healthy dogs without chlamydia and mycoplasma infection

Endometrial histological structure is changed due to hormonal influence, especially seen in functional layer. (Fig. 3)

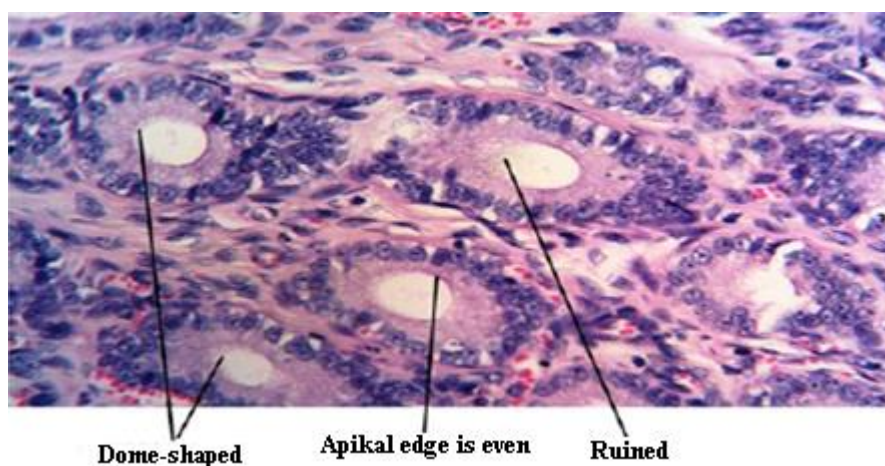


Fig. 3. Dome-shaped, unequal apical edge of the epithelial cells of the endometrium during the secretion phase, norm

In the animals of second group we observed that its uterus is visually modified, deformed. Uterine wall is thickened, condensed, rough, cavity had small amount of fluid, endometrium swollen, in a state of congestion (Fig. 4, 5).

For histological examination of the uterus animals of the second group showed morphological changes: signs of fibrosis (sclerosis) (Fig. 6); hyperemia and edema of the endometrium (Fig. 7); endometrial hyperplasia (Fig. 8). Was noted the edema of the vascular layer of the myometrium. The blood vessels overflowing with blood. Stroma basal layer of the endometrium was dense with a large number of connective tissue

Куліда М. А., Провалова О. П., Малюк М.О.

cells. Cystic dilated glands were observed in a row of dark low epithelium, and the secretion is present in the lumen.



Fig. 4. The uterus of clinically healthy cat diagnosed with mycoplasma infection. Chronic endometritis, sclerosis (fibrosis)



Fig. 5. The uterus of clinically healthy dog diagnosed with chlamydial infection. Chronic endometritis. Hyperemia and edema of the endometrium

Endometrial stroma is dense, reticular cells are fusiform or stellate with a large nucleus. Stromal fibrosis is determined. Mucosal surface is uneven, with formations in the lumen of the uterus. Epithelial cells are observed in the lumen.

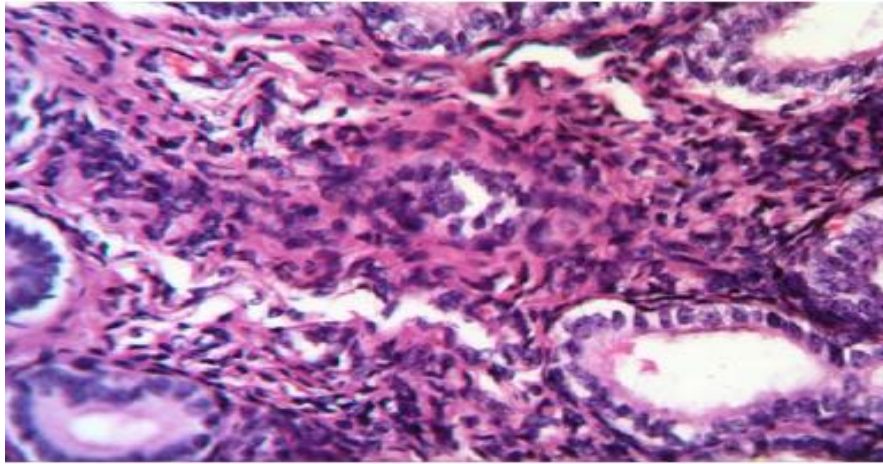


Fig. 6. The structure of the uterus of animals of the second experimental group. Diffuse sclerosis of the stroma, microscopic sign of chronic endometritis (areas of dense connective tissue, vasoconstriction and their obliteration)

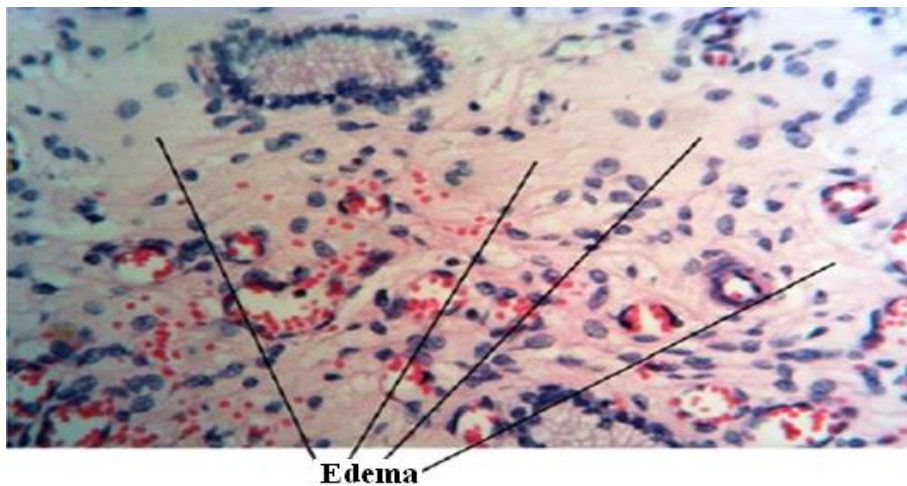


Fig. 7. The structure of the uterus of animals of the second experimental group.

Hyperemia and edema of the endometrium, overflow of the venous blood, red blood cells in the stroma, a significant increase in the width of the endometrium, violation of the integrity of connective tissue fibers and disappearance of its density.

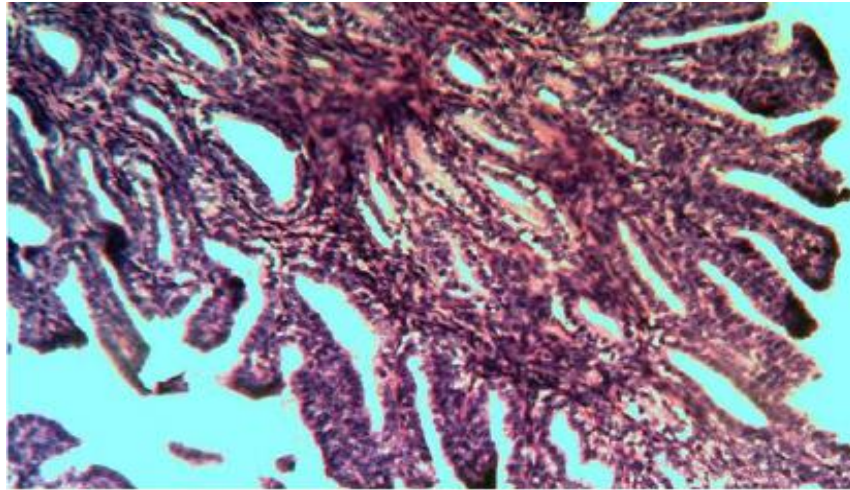


Fig. 8. The structure of the uterus of animals of the second experimental group. Hyperplasia endometrial, uterine glands are elongated, and they form a grow endometrial

In the third group of animals on ovariectomy we removed the uterus, filled with pus or spread out and decomposed fetus (Fig. 9, 10).



Fig. 9. A pyometra in dogs of the third experimental group



Fig. 10. Decomposed fetus in the uterine horn of females of the third experimental group

For histological uterus examination of females of third experimental group (Fig. 11.12), we observed signs of chronic endometritis, namely the presence of lymphocytic infiltrates in the basal layer of the endometrium, focal hemorrhages, multiple sclerosis stroma, hyperemia and edema of the endometrium. Vessels of the myometrium are crushed, prolonged in the form of narrow slots, some of them are filled with a cell mass, or expanded and filled with blood. Layers of endometrium are not differentiated, glands are expanded, destroyed, oral glands merge, forming cysts. Cysts are filled with secretions and cells. In the endometrium there are diffuse and focal cell infiltrates, including macrophages and plasma cells. Epithelial cells of glands are low, light, with a pronounced dark centrally located nucleus. There are many infiltrations, composed of lymphoid cells and plasma cells, and also polymorphonuclear leukocytes and histiocytes.

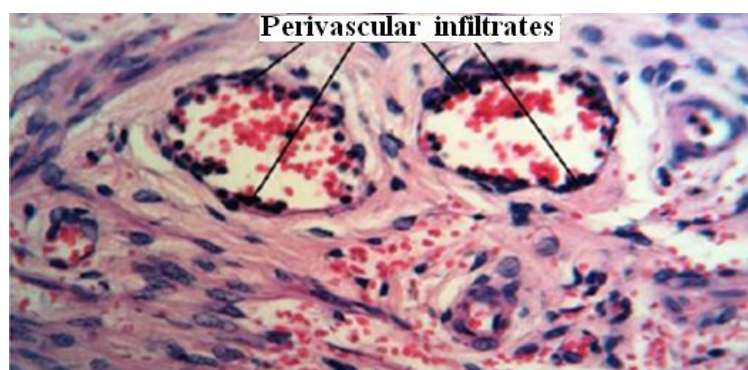


Fig. 11. Lymphocytic infiltrations around blood vessels of endometrium in the third experimental group of animals

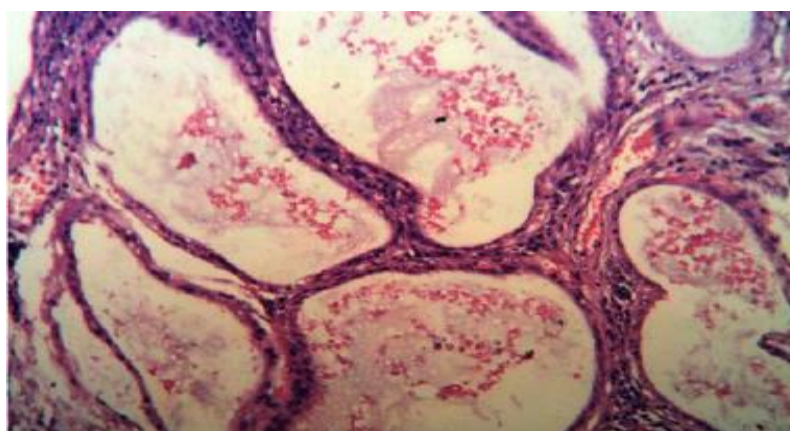


Fig. 12. The uterus of the third experimental group of animals. Chronic cystic endometritis

The 2 females with signs of endometritis by histological examination revealed glandular-cystic endometrial hyperplasia with areas of adenocarcinoma (Fig. 13).



Fig. 13. The uterus of the third dog of the research group with glandular-cystic endometrial hyperplasia and adenocarcinoma areas

In conclusion, our analysis of macro preparations and microscopic observation of histological sections of uterus have shown that in case of chlamydia or mycoplasma infection even clinically healthy animals have observed changes in the tissues of the uterus in the form of degeneration, hyperplasia and fibrosis. The consequence of chronic inflammation of chlamydia and mycoplasma infections is the thickening of affected mucosal tissue, epithelial metaplasia in multi-flat epithelium, followed by growth of connective scar tissue. This leads to future infertility or acute endometritis when joining secondary microflora. In animals with obstetric and gynecological pathology diagnosed with chlamydia and mycoplasma infections are characterized by proliferative, degenerative and necrotic changes in all layers of the uterus, changes in the form of cystic or chronic lymphocytic endometritis. Chlamydia and mycoplasma infections not only cause inflammatory diseases of the genital organs, but are a pathogenetic factor in the tumors of the uterus. Clinically healthy animals without chlamydia and mycoplasma infections doesn't have pathological changes in the uterus.

Further research perspective is to develop methods for early diagnosis and effective treatment for female chlamydia and mycoplasma infections.

Conclusions and prospects for further research

1. In clinically healthy animals, when they have chlamydia or mycoplasma infection, marked changes in the tissues of the uterus in the form of degeneration, hyperplasia, fibrosis.

2. The result of a prolonged chronic inflammatory process in chlamydial and mycoplasmal infections is thickening of the affected mucosa, metaplasia of epithelial cells in the multilayered flat epithelium with subsequent overgrowth of connective scar tissue.

3. In animals with obstetric and gynecologic pathology identified mycoplasma and chlamydial infections detected characteristic proliferative, degenerative and necrotic changes in all layers of the uterus, changes in the cystic or chronic lymphocytic endometritis.

4. Clinically healthy animals without chlamydial and mycoplasmal infections of pathological changes in the uterus have not.

The prospect of further researches is development of methods for early diagnosis and effective treatment of females with chlamydial and mycoplasmal infections.

References

1. Yablonskyi V. A., Khomyn S. P., Kalynovskyi H. M. (2006). Veterynarne akusherstvo, hinekolohiia ta biotekhnolohiia vidtvorennia tvaryn z osnovamy androlohii [Veterinary obstetrics, gynecology and biotechnology reproduction of animals with the basics of andrology]. Vinnytsia: Nova knyha, 592. (in Ukraine)
2. Ravylov R. Kh. (2006). Khlamydyoz sobak y koshek [Chlamydia dogs and cats]. T.: OOO «Akvaryum — Prynt», 128. (in Russia)
3. Bashmakova M. A., Bochkarev E. H., Hovorun V. M. (2001). Khlamydyoz. Sovremennyye podkhody k dyahnostyke y lecheniyu [Modern approaches to diagnosis and treatment]. Novosybyrsk: RAMN, 36 – 72. (in Russia)
4. Provalova O. P. (2010). Poshyrenist akushersko-hinekolozhichnoi patolohii u sobak i kotiv, vyklykana khlamidiiamy ta mikoplazmamy [Prevalence of obstetric-gynecological pathology in dogs and cats caused by chlamydia and Mycoplasma]. Kyiv, 10-11. (in Ukraine)
5. Uyllard Maikl D., Tvedten Harold, Tornvald Hrant H. (2004). Laboratornaia dyahnostyka v klynike melkykh domashnykh zhyvotnykh [Laboratory diagnosis in the clinic of small animals]. Moscow, OOO AKVARYUM BUK, 432s. (in Russia)
6. Beven L. ea. Res Micr, 1997. -148. – 2. – P. 163-175.

7. Apatenko V. M., Kopiietskyi V. F. (2008). Prevoliutsiia mikrobiv yak epizootychnyi chynnyk [Revoluta microbes such as epizootic factor]. Kyiv, *Veterynarna medytsyna Ukrainy*, № 4, 11-12. (in Ukraine)
8. Bjurnstrom L. ea. AJVR, 1992.- 53.- P. 665-669.
9. Mazurkevych A. I., Tarasevych V. L., Kluhi Dzh. (2000). Patofiziologhiia tvaryn [Pathophysiology animals tutorial]. Kyiv, *Vyshcha shkola*, 303 – 309. (in Ukraine)
10. Yatyshyn A., Bortnychuk V. A., Pavlenko N. S. (1996). Patolohoanatomycheskye y hystolohycheskye yzmenenya pry khlamydyoze zhyvotnykh [Pathological and histological changes in chlamydia animals]. Kyiv, *Vet. medytsyna Ukraynu*, № 3, 18-19. (in Ukraine)
11. Khamadeev R. Kh., Ravylov A. Z. (1997). Vozbudytely khlamydyozov selskokhoziaistvennykh zhyvotnykh y patohennost ykh dlia cheloveka [The causative agents of chlamydiosis farm animals and their pathogenicity for man]. Moscow, *Zhurnal mykrobiolohyy, epydemiolohyy y ymmunolohyy*, № 1, 99-101. (in Russia)
12. Horovyts. Э. S., Tymasheva O. A., Petrov V. F., Karpunya T. Y. (1998). Dyagnostyka khlamydyinukh ynfektsyi cheloveka y zhyvotnykh [Diagnosis of chlamydial infections of humans and animals]. Moscow, *Zhurn. Mykrobiolohiya, epydemiolohiya y ymmunobiolohiya*, 72-75. (in Russia)

ПРИЧИНИ РОЗВИТКУ ПАТОЛОГІЧНИХ ЗМІН У МАТЦІ СУК ТА КІШОК

М. А. Куліда, О. П. Провалова, М. О. Малюк

Анотація. Проведений нами аналіз макропрепаратів і мікроскопічний аналіз гістологічних зрізів маток показав, що у клінічно здорових тварин у разі виявлення у них хламідійної або мікоплазмової інфекції відмічаються зміни в тканинах матки у вигляді дистрофії, гіперплазії, фіброзу. Наслідком хронічного довготривалого запального процесу за хламідійної і мікоплазмової інфекцій є потовщення враженої слизової оболонки, метаплазія епітеліоцитів в багаторядний плоский епітелій з наступним розростанням сполучно-рубцевої тканини. Це в майбутньому призводить до непліддя або гострого ендометриту у разі приєднання вторинної мікрофлори. У тварин з акушерською та гінекологічною патологією з виявленою хламідійною і мікоплазмовою інфекціями виявляються характерні проліферативні, дистрофічні і некротичні зміни у всіх шарах матки, зміни у вигляді кістозного або хронічного лімфоцитарного ендометриту. Хламідійна і мікоплазмозна інфекції викликають не тільки запальні захворювання статевих органів, але є фактором патогенезу новоутворень матки. Клінічно здорові тварини без хламідійної і мікоплазмової інфекцій патологічних змін у стінці матки не мають.

Ключові слова: інфекції, репродуктивні органи, сука, кішка

ПРИЧИНЫ РАЗВИТИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В МАТКЕ СУК И КОШЕК

М. А. Кулида, О. П. Провалова, Н. А. Малюк

Анотация. Проведенный нами анализ макропрепаратов и микроскопический анализ гистологических срезов тканей маток показал, что у клинически здоровых животных при выявлении у них хламидийной и микоплазменной инфекции отмечаются изменения в тканях матки в виде дистрофии, гиперплазии, фиброза. Следствием хронического длительного воспалительного процесса при исследуемых инфекциях есть утолщение пораженной слизистой оболочки, метоплазия эпителиоцитов в многорядный плоский эпителий с последующим разрастанием соединительно-рубцовой ткани. Это в будущем приводит к развитию бесплодия или острого эндометрита при присоединении вторичной микрофлоры.

У животных с акушерской и гинекологической патологией с выявленной хламидийной и микоплазменной инфекциями были обнаружены характерные пролиферативные, дистрофические и некротические изменения во всех слоях матки, изменения в виде кистозного или хронического лимфоцитарного эндометрита. Хламидийная и микоплазменная инфекции вызывают не только воспалительные заболевания половых органов, но и выступают фактором патогенеза новообразований матки. Клинически здоровые животные без хламидийной и микоплазменной инфекций патологических изменений не имеют.

Ключевые слова: инфекции, репродуктивные органы, собака, кошка

УДК 712.4(477)

**ДИНАМІКА ПЛОЩ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ У НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ
УКРАЇНИ****О. В. ЗІБЦЕВА**, кандидат сільськогосподарських наук,*Національний університет біоресурсів і природокористування**E-mail: stplut2017@gmail.com*

Анотація. Досліджено питому частку і динаміку площ зелених насаджень населених пунктів як загалом, так і окремих категорій – міських лісів, зелених насаджень загального користування, обмеженого користування і спеціального призначення в цілому по Україні, а також в розрізі адміністративних областей. Робота виконана на основі даних статистичної звітності «Зелене господарство» за 2012 – 2014 роки.

Упродовж 2013 року загальна площа зелених насаджень в Україні зменшилася на 27,2 тис. га. У 2014 році всі категорії зелених насаджень знизили свої площі порівняно до 2012 року. В розрізі адміністративних областей максимальною загальною площею всіх зелених насаджень і зелених насаджень загального користування відзначалася Луганська область, на яку у 2013 році припадало 29,9 % всіх насаджень загального користування в Україні. Найменше (0,2-0,3 %) зелених насаджень загального користування зосереджено у Закарпатській, Рівненській, Тернопільській, Херсонській і Чернівецькій областях. Зелені насадження обмеженого користування більше поширені у Донецькій і Дніпропетровській областях (відповідно 19,2 і 14,1 %). Найбільша кількість зелених насаджень спеціального призначення зосереджена у Дніпропетровській, Донецькій і Одеській областях (відповідно 20; 17,2 і 10,4 % від їх загальної кількості в Україні).

Ключові слова: площа, зелені насадження загального користування, обмеженого користування, спеціального призначення, міські ліси

На думку науковців, кардинальних позитивних змін у сфері озеленення упродовж останніх десятиліть не відбулося, наразі відсутні достовірні й повні дані статистичної звітності [1].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Міські зелені насадження розглядаються як важлива складова стійкого розвитку міст, яка забезпечує цілий ряд переваг як на національному, так і на місцевому рівні [1, 5, 6]. Зелені насадження допомагають визначити і підтримувати ідентичність міст, сприяти їх

Зібцева О. В.

конкурентоздатності, підвищити їх привабливість та якість міського життя. Забезпеченість зеленими насадженнями Європейських міст коливається від 2,7 м² у Стамбулі і 11,8 у Сараєво до 118,2 у Марселі, 4614,8 у Малазі. Як головний принцип озеленення населених місць висувається принцип рівномірності [2, 6].

За експертними даними, за останні 5 років в Україні площа всіх видів міських зелених насаджень у середньому зросла в 3 рази, а в містах і промислових центрах Донбасу і Придніпров'я – в 5 разів [3]. Виникла ідея підтвердити або спростувати дане ствердження шляхом аналізу статистичних даних.

Мета дослідження – визначити реальну ситуацію щодо кількості зелених насаджень населених місць в розрізі адміністративних областей України та їх динаміку для подальшого використання у регіональному ландшафтному плануванні.

Матеріали і методика дослідження. Для аналізу динаміки площ міських зелених насаджень були використані матеріали загальнодоступних форм державної статистичної звітності «Зелене господарство» за 2012 –2014 рр., а також статистичні дані щодо кількості населення у розрізі адміністративних областей (без м. Києва). За загальноприйнятими методиками розраховувалась забезпеченість зеленими насадженнями мешканців областей. Були задіяні статистичні і порівняльні методи досліджень.

Результати досліджень та їх обговорення. Згідно статистичних даних, загальна площа зелених насаджень та насаджень обмеженого користування в Україні протягом трьох дослідних років постійно знижувалася. Дещо зростала у 2013 році площа насаджень загального користування і спеціального призначення, але у 2014 році всі площі категорій зелених насаджень знизили свої показники порівняно до 2012 року (Рис. 1).

Зібцева О. В.

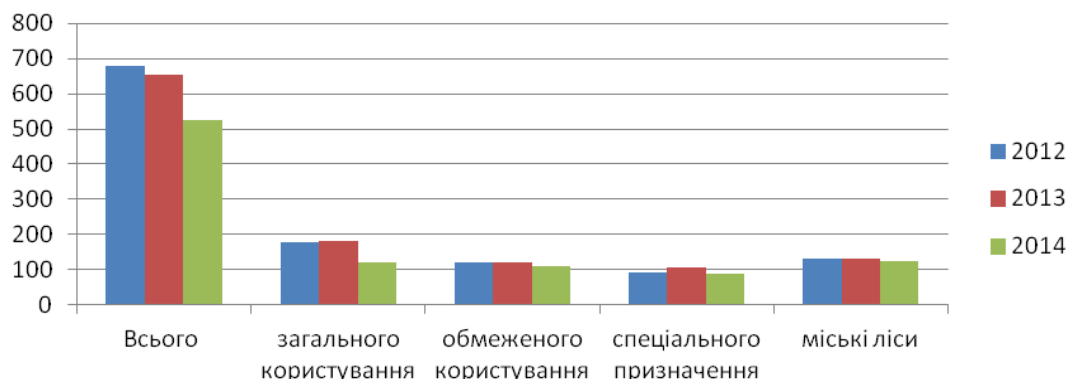


Рис. 1 Динаміка площ зелених насаджень населених місць в цілому по Україні, тис га

Упродовж 2013 року загальна площа зелених насаджень в Україні зменшилася на 27,2 тис га (Рис. 2). Незмінною залишалася загальна площа зелених насаджень у 9 областях: Вінницькій, Волинській, Дніпропетровській, Житомирській, Івано-Франківській, Херсонській, Хмельницькій, Черкаській і Чернігівській. Дещо збільшилася (максимально на 2,6 тис га у Миколаївській, 1,8 тис га у Запорізькій і 1,3 тис га у Харківській) загальна площа зелених насаджень у 10 областях, зменшилася – у Криму (на 5,9 тис га) і 5 областях: Львівській (на 20 тис га), Донецькій (на 8,1 тис га), Київській (на 76,6 га), Рівненській (на 28,1 га), Сумській (на 11,4 га).

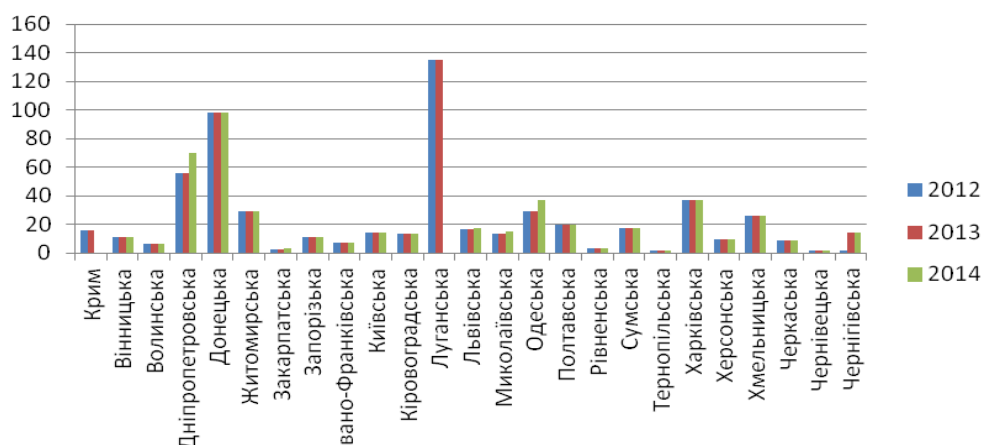


Рис. 2. Динаміка площ зелених насаджень населених місць в розрізі адміністративних областей, тис га

Міських лісів не значиться на території населених пунктів шести областей (Херсонській, Тернопільській, Кіровоградській, Київській, Закарпатській, Волинській) та в Криму (Рис. 3). Найбільша їх кількість (відповідно 35,59; 21,61 і 13,99 тис га) зосереджена в Донецькій, Житомирській і Харківській областях. У дев'яти областях кількість міських лісів не досягає 1 тис га, у п'яти – коливається в межах від 1 до 8,5 тис га. Позитивної динаміки не виявлено в жодній з областей. Натомість за 2014 рік вдвічі знизилася площа міських лісів у Дніпропетровській області.

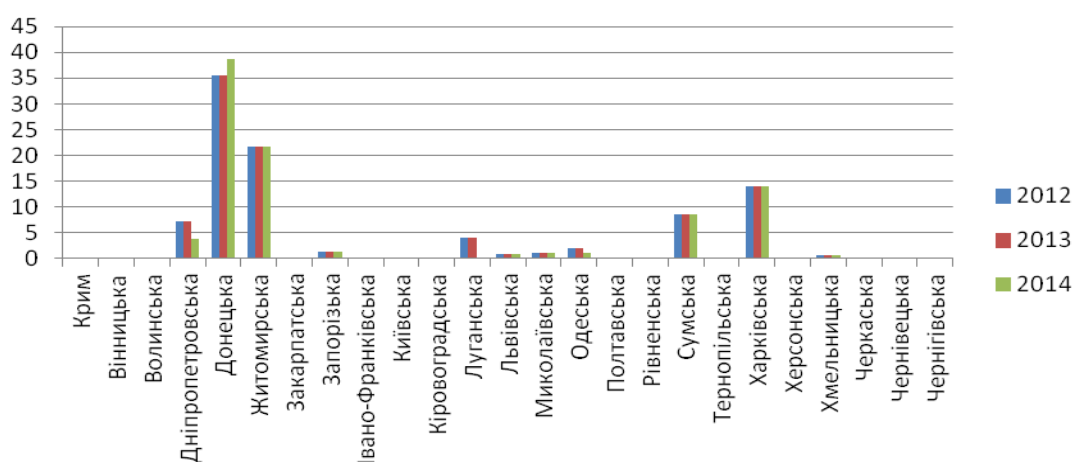


Рис. 3. Динаміка площ міських лісів, тис га

Площа зелених насаджень загального користування в Україні зросла за 2013 рік на 4,4 тис га. Незмінною вона залишалася в 7 областях, зросла – в 11 областях (максимально – на 15,5 тис га – у Луганській, без видимих причин, на 696 га – у Київській за рахунок інших об'єктів благоустрою, на 648 га – у Миколаївській, переважно за рахунок скверів і на 447 га – у Хмельницькій за рахунок парків та інших об'єктів). Знизилася площа зелених насаджень загального користування у Криму (на 9,2 тис га за рахунок парків), Харківській області (на 1,5 тис га за рахунок парків та інших об'єктів), Донецькій (на 1,3 тис га), Львівській (на 622 га за рахунок парків і скверів), Одеській (на 251 га за рахунок інших об'єктів благоустрою), а також у Рівненській, Сумській областях.

У розрізі адміністративних областей максимальною кількістю зелених насаджень загального користування, а завдяки цьому і загальною площею всіх

Зібцева О. В.

зелених насаджень відзначалася Луганська область, на яку припадало в 2012 році 21,8, а в 2013 році – 29,9 % всіх насаджень загального користування в Україні (рис. 4). Даних за 2014 рік по Луганщині немає. Друге місце (11,6 % у 2012 і 10,6 % у 2013 році) належить Донецькій області, третє (відповідно 8,7 і 7,6 %) – Харківській. Крім перерахованих, понад 4 % зелених насаджень загального користування зосереджено також у Дніпропетровській, Запорізькій і Полтавській областях. Менше 1 % зелених насаджень загального користування (від 0,2 до 0,7 %) зосереджено в Закарпатській (0,2 %), Рівненській, Тернопільській, Херсонській і Чернівецькій (0,3 %) областях.

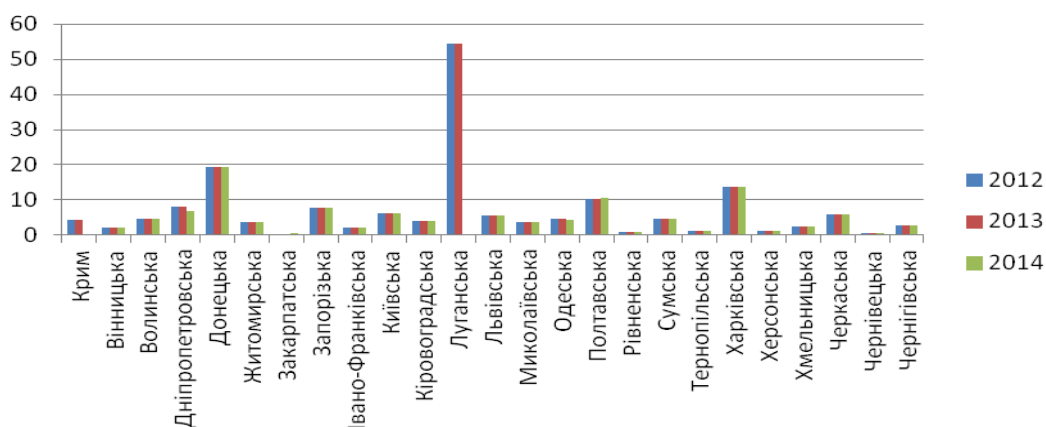


Рис. 4. Динаміка площ зелених насаджень загального користування в розрізі адміністративних областей, тис га

Парки культури і відпочинку в структурі зелених насаджень загального користування переважають у Чернівецькій (67,6 %) і Тернопільській (52,9 %) областях, вагомо представлені в структурі Івано-Франківської (33,7 %), Запорізької, Рівненської і Черкаської областей (біля 20 %)(рис. 5).

Зібцева О. В.

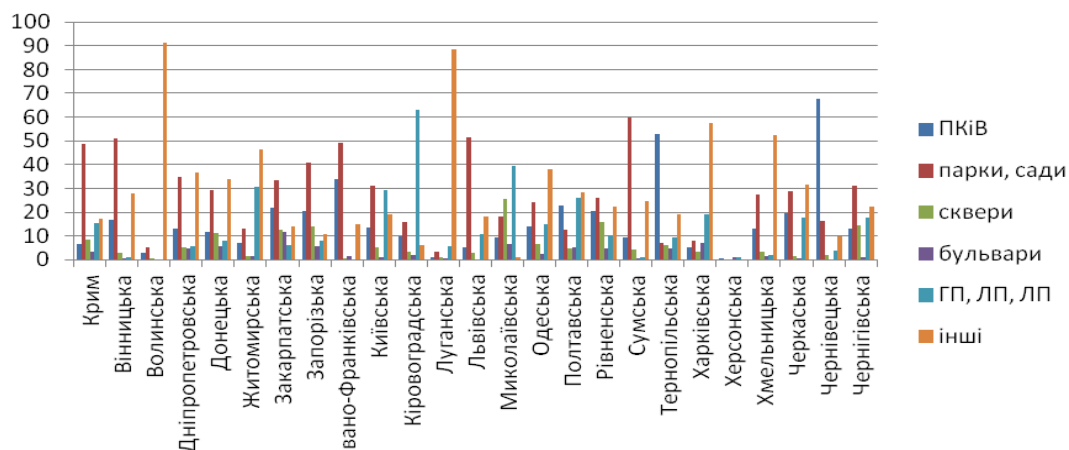


Рис. 5. Структура зелених насаджень загального користування в розрізі адміністративних областей на 2013 рік, %

Парки міські, районні, сади житлових районів переважають у структурі зелених насаджень загального користування Сумської (59,8 %), Львівської, Вінницької, Івано-Франківської областей. Сквери найбільш поширені у структурі Миколаївської області (25,8 %). Питома частка набережних і бульварів коливається в межах від 0 (Чернівецька) до 11,9 % у Закарпатській області.

Найбільш представлені лісо-, луго- і гідропакети у Кіровоградській області (63,2 % площі насаджень загального користування), Миколаївській (39,3 %), Житомирській (30,8 %), Київській (29,5 %), Полтавській (26,1 %) областях. Категорія «інші насадження» переважає в структурі насаджень загального користування Волинської (91,5 %), Луганської (88,6 %), Харківської (57,4 %), Хмельницької (52,5 %), а також Житомирської, Дніпропетровської, Донецької, Одеської, Полтавської, Черкаської областей.

Зелені насадження обмеженого користування (рис. 6) більше поширені у Донецькій і Дніпропетровській областях (відповідно 19,2 і 14,1 % від їх загальної кількості в країні). У решті областей їх розподіл коливається від 0,2 і 0,3 % у Тернопільській і Чернівецькій до 7,1 і 6,6 % у Київській і Вінницькій.

Зібцева О. В.

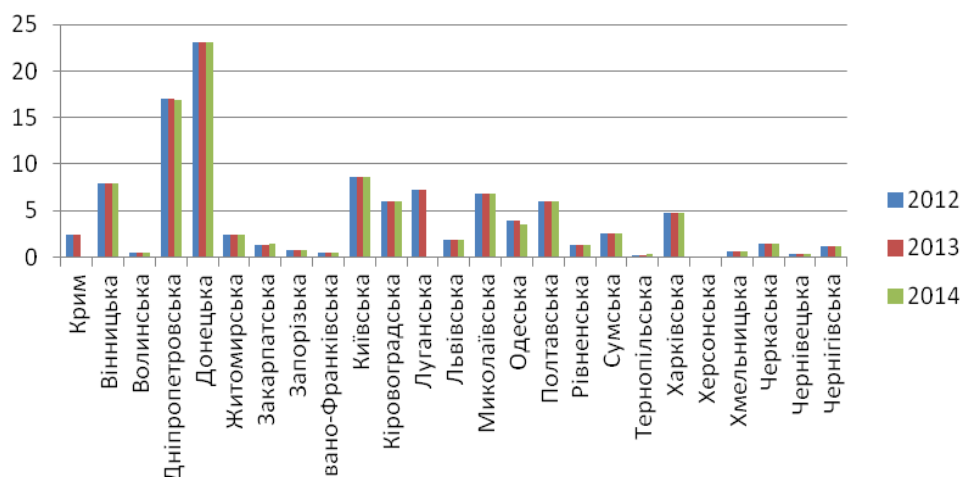


Рис. 6. Динаміка площ зелених насаджень обмеженого користування в розрізі адміністративних областей, тис га

Площа зелених насаджень обмеженого користування в Україні зменшилася за 2013 рік на 934 га. Незмінною вона залишалася в 12 областях, дещо збільшилася – в Криму і 8 областях (максимально – в Миколаївській – на 2,1 тис га і Львівській – на 497,4 га). Порівняно із попереднім, у 2013 році їх площа максимально скоротилася (на 3895,5 га) у Донецькій області і максимально зросла (на 2057,8 га) у Миколаївській. Зниження площ зелених насаджень обмеженого користування відбулося переважно за рахунок житлових районів, промислових підприємств та інших насаджень. Виділяється на загальному тлі скорочення за 2013 рік зелених насаджень у Львівській області: на 239,5 га у житлових районах, на 116,2 га у дошкільних закладах, на 212,1 га у закладах освіти і на 4748 га у закладах охорони здоров'я.

Найбільша кількість зелених насаджень спеціального призначення (Рис. 7) зосереджена у Дніпропетровській області (21442,6 га або 20 % від їх загальної кількості по Україні), Донецькій (17,2 %), Одеській (10,4 %). У решті областей зосереджено від 0,2 (Чернівецька) до 8,8 % (Луганська).

Зібцева О. В.

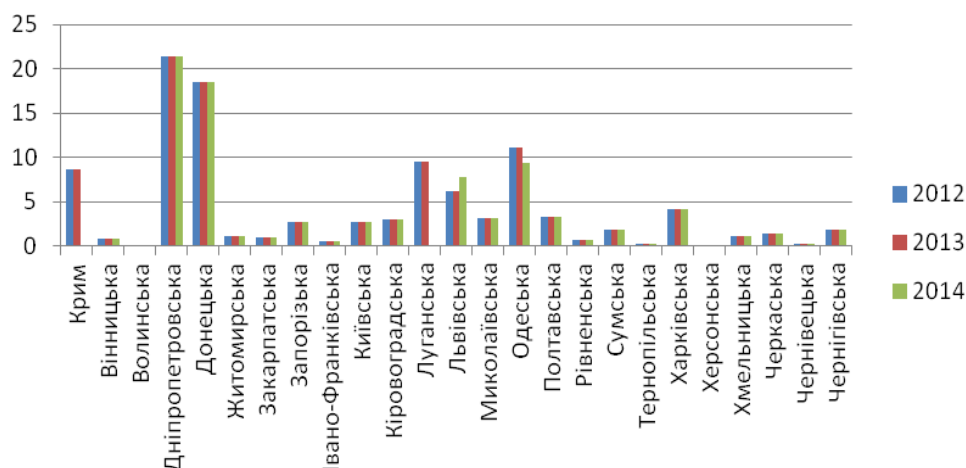


Рис. 7. Динаміка площ зелених насаджень спеціального призначення в розрізі адміністративних областей, тис га

У межах цієї категорії насаджень вуличне озеленення складає від 11,9 % (Луганщина) і 19,4 % (Крим) до 70,4 % (Київська) і 82,6-82,7 % (Закарпатська і Харківська області). На частку санітарно-захисних зон припадає від 1,2 % у Львівській області до понад 70 % у Чернівецькій та Івано-Франківській і 67,3 % у Вінницькій. До інших у цій категорії насаджень віднесено від 0,1 % в Івано-Франківській і 0,3 % у Черкаській до 75,2 % у Львівській і 67,4 % у Криму.

Площа зелених насаджень спеціального призначення в Україні за 2013 рік зросла на 10,2 тис га, хоча площа санітарно-захисних зон знизилася на 3,4 тис га. Площа інших насаджень зросла на 7,7 тис га, зокрема на 4,7 тис га у Львівській області.

На рисунку 8 наведена забезпеченість мешканців областей всіма зеленими насадженнями і зеленими насадженнями загального користування в порядку зниження значення останнього показника.

Зібцева О. В.

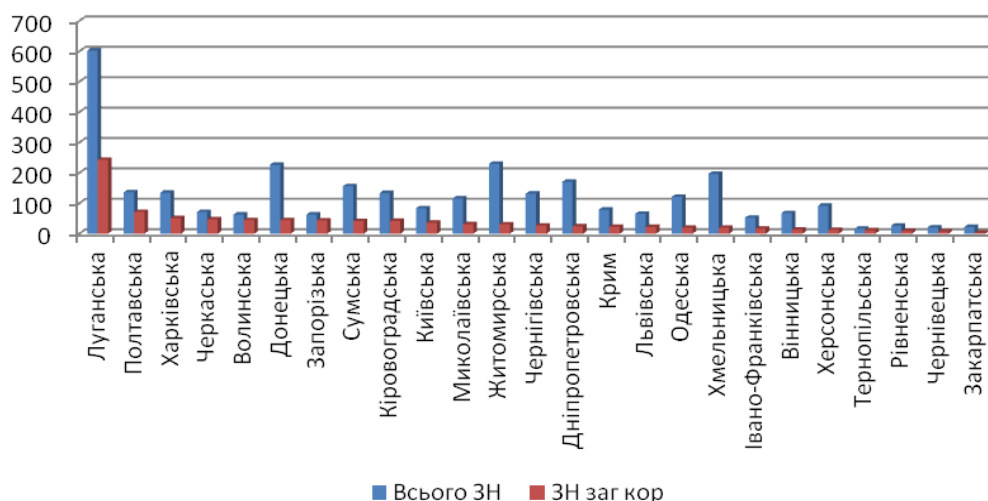


Рис. 8. Забезпеченість зеленими насадженнями, м²/люд

Забезпеченість зеленими насадженнями вкрай нерівномірна: коливається від 602,3 м²/люд у Луганській, 226,4 у Донецькій і 196,6 у Хмельницькій до 20,7 у Чернівецькій і 16,3 у Тернопільській області. Кореляція між кількістю мешканців області і кількістю зелених насаджень загального користування невисока ($r = 0,443$), коливається від 242,8 м²/люд у Луганській, 71,5 у Полтавській, 50,7 у Харківській до 6,9 у Чернівецькій і 3,2 у Закарпатській області, що явно недостатньо.

Висновки і перспективи подальших досліджень

1. Порівняно з попереднім у 2013 році загальна площа зелених насаджень у населених місцях України зменшилася на 27,2 тис га. У 2014 році площі всіх категорій зелених насаджень знизились порівняно до 2012 року.

2. Максимальна наявність зелених насаджень загального користування і загальна площа всіх зелених насаджень спостерігалась у Луганській області, на яку в 2013 році припадало 29,9 % всіх насаджень загального користування в Україні. Найменше (0,2-0,3 %) зелених насаджень загального користування зосереджено у Закарпатській, Рівненській, Тернопільській, Херсонській і Чернівецькій областях.

Зібцева О. В.

3. Найбільша площа зелених насаджень обмеженого користування сконцентрована у Донецькій та Дніпропетровській областях (відповідно 19,2 і 14,1 % від їх загальної площі в країні).

4. Найбільша кількість зелених насаджень спеціального призначення зосереджена у Дніпропетровській, Донецькій і Одеській областях (відповідно 20; 17,2 і 10,4 % від їх загальної площі в Україні).

5. Забезпеченість населення зеленими насадженнями по областях нерівномірна і різниться в десятки разів. Розглянута ситуація наводить на думку про нагальну потребу в поверненні до професійної розробки перспективних планів комплексного озеленення країни. Вважаємо за доцільне включення зеленого будівництва в природоохоронну структуру, втім, як і лісового господарства.

Список літератури

1. Бурак О. М. Проблеми і перспективи розвитку сфери озеленення в Україні. – Режим доступу: www.ej.kherson.ua/journal/economic_09/141.pdf

2. Васютинська К. А. Просторова модель системи озеленення міста Одеса на основі функціональності зелених рослин / Васютинська К. А., Макаров О. В., Жданюк І. В. – Режим доступу: <http://kxtp.kpi.ua/common/msct-2016-231-234.pdf>

3. Європейський досвід зеленого благоустрою / Україна комунальна. – Режим доступу: <http://jkg-portal.com.ua/publication/one/jeuropejskj-dosvd-zelenogo-blagoustroju-33866>

4. Стан сфери зеленого господарства за 2013 рік [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://old.minregion.gov.ua/zhkh/Blahoustriterytoriy/stansferi-zelenogogospodarstvaza2013rik127145/>

5. Толкаченко О. В. Правове регулювання озеленення населених пунктів в Україні / Толкаченко О. В. – Режим доступу: <http://liber.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/4850/1/154-160.pdf>

6. Baycan-Levent T., Vreeker R., Nijkamp P. Multidimensional Evaluation of Urban Green Spaces: A Comparative Study on European Cities. – Available at: <http://dare.ubvu.vu.nl/bitstream/1871/8928/1/20040017.pdf>

References

1. Burak E. N. (2014). Problemy I perspektivy rozvitku sfery ozelenennya v Ukraini [Problems and prospects of greenery planting sphere development in Ukraine]. – Available at: www.ej.kherson.ua/journal/economic_09/141.pdf

2. Vasiutynska K., Makarov A., Zhdanyuk I. (2016). Prostorova model systemy ozelenennya mista Odesy na osnovi funktsionalnosti zelenih roslin [The spatial model of urban greening system of Odessa city are based on functionality of green plants]. – Available at: <http://kxtp.kpi.ua/common/msct-2016-231-234.pdf>

3. Yevropeyskiy dosvid zelenogo blagousrrou [The European experience of green landscaping]. Available at: <http://jkg-portal.com.ua/publication/one/jevropejskj-dosvd-zelenogo-blagoustroju-33866>

4. Stan sfery zelenogo gospodarstva za 2013 rik. Available at: <http://old.minregion.gov.ua/zhkh/Blahoustritoryy/stansferizelenogogospodarstvaza-2013rik127145/>

5. Tolkachenko O. V. (2012) Pravove reguluvannya ozelenennya naselenih punktiv v Ukraini [Legal regulation of greenery of settlements in Ukraine]. Available at: <http://liber.onu.edu.ua:8080/bitstream/123456789/4850/1/154-160.pdf>

6. Baycan-Levent T., Vreeker R., Nijkamp P. (2004). Multidimensional Evaluation of Urban Green Spaces: A Comparative Study on European Cities. Available at: <http://dare.uvu.nl/bitstream/1871/8928/1/20040017.pdf>

ДИНАМИКА ПЛОЩАДЕЙ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ УКРАИНЫ

О. В. Зибцева

Аннотация. Исследован удельный вес и динамика площадей зеленых насаждений населенных пунктов, как в целом, так и отдельных категорий – городских лесов, зеленых насаждений общего пользования, ограниченного пользования и специального назначения в целом по Украине, а также в разрезе административных областей. Работа выполнена на основе данных статистической отчетности «Зеленое хозяйство» за 2012-2014 годы.

В течение 2013 года общая площадь зеленых насаждений в Украине уменьшилась на 27,2 тыс га. В 2014 году все категории зеленых насаждений снизили свои площади по сравнению с 2012 годом. В разрезе административных областей максимальной общей площадью всех зеленых насаждений и зеленых насаждений общего пользования отмечалась Луганская область, на которую в 2013 году приходилось 29,9 % всех насаждений общего пользования в Украине. Меньше всего (0,2-0,3 %) зеленых насаждений общего пользования сосредоточено в Закарпатской, Ровенской, Тернопольской, Херсонской и Черновицкой областях. Зеленые насаждения ограниченного пользования больше распространены в Донецкой и Днепропетровской областях (соответственно 19,2 и 14,1 %). Наибольшее количество зеленых насаждений специального назначения сосредоточено в Днепропетровской, Донецкой и Одесской областях (соответственно 20, 17,2 и 10,4 % от их общего количества в Украине).

Ключевые слова: площадь, зеленые насаждения общего пользования, ограниченного пользования, специального назначения, городские леса

DINAMICS OF GREEN SPACES IN THE SETTLEMENTS OF UKRAINE

O. V. Zibtseva

Abstract. *The proportion and dynamics of green spaces areas of settlements, both general and specific categories - urban forests, green spaces for general use, for limited use and for special purposes in the whole by Ukraine, but also in terms of the administrative regions have been studied. The work was carried out on the basis of statistical reporting "green economy" for the 2012-2014 years.*

During the 2013 the total area of green spaces in the Ukraine was decreased by 27.2 thousand. ha. In the 2014, all categories of green spaces lowered their area compared to the 2012. In the context of administrative regions maximum total area of green spaces and green spaces of common use were observed Lugansk region, in which in the 2013 accounted for 29.9 % of all green spaces of public use in the Ukraine. The smallest (0.2-0.3%) of public green spaces are concentrated in Zakarpattia, Rivne, Ternopil, Kherson and Chernivtsi regions. Green spaces of limited use more frequently in Donetsk and Dnipropetrovsk regions (respectively 19.2 and 14.1 %). The largest quantity of green spaces for special purposes concentrated in Dnipropetrovsk, Donetsk and Odessa regions (respectively 20, 17.2 and 10.4 % of the total in Ukraine).

Keywords: *area, green spaces of public use, of limited use, for special purposes, urban forests*

725.945: 719: 94(100)"1939/1945"(477-25)

МЕМОРІАЛЬНІ ПАРКИ ВОЄННОЇ ТЕМАТИКИ В КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧНОМУ, РЕКРЕАЦІЙНОМУ ТА ІДЕОЛОГІЧНОМУ КОНТЕКСТІ (НА ПРИКЛАДІ М. КИЄВА)

Н. В. ГАТАЛЬСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук, доцент,
Національний університет біоресурсів і природокористування України
E-mail: gatalska@ukr.net

***Анотація.** У статті надано результати комплексного дослідження сучасного стану меморіальних парків воєнної тематики м. Києва, що здійснювалося упродовж 2011-2016 рр. з урахуванням методики оцінювання культурно-історичної цінності та засобів вираження ідейного навантаження меморіальних парків. За результатами комплексного оцінювання меморіальних парків Києва визначено, що найціннішими меморіальними об'єктами є парк «Слава» та Печерський ландшафтний парк, які вирізняються суттєвим впливом на містобудівну та композиційну структуру міста, займають визначне місце у пейзажі Правобережної частини Києва. Найсуперечливішим в ідеологічному плані є такі об'єкти як парки «Перемога» та «Партизанської слави», які мають розважальний характер, що суперечить, власне, трагізму війни, а підпорядковується радянській ідеології виховання молоді і не відповідає сучасним ідеологічним поняттям про Другу світову війну, її причин та наслідків.*

Наведено концептуальні підходи зміни функціонального зонування малоцінних у меморіальному плані парків м. Києва («Таращанець», ім. генерала Потапова, ім. Ф. Пушиної), що ґрунтується на результатах комплексного оцінювання дослідних об'єктів, сучасних підходах адаптації паркових територій до потреб населення.

Запропоновано підходи до адаптації меморіальних парків воєнної тематики на прикладі м. Києва, спрямовані на узгодження сучасних ідеологічних міркувань історичним подіям шляхом акцентування уваги на їхньому інформаційному та культурно-просвітницькому значенні за межами політичного контексту.

***Ключові слова:** меморіальні парки воєнної тематики, ідеологічне значення парків, реконструкція, адаптація*

Актуальність. Парки, формування яких відбувалося паралельно з розвитком людства, являли собою синтез різних видів мистецтв та уособлювали естетичні пріоритети, технічні можливості та ідеологічні цінності певної історичної епохи і на сьогодні є осередками культурно-історичної спадщини.

Основними об'єктами, які найповніше ілюструють ідеологічну складову за рахунок елементів паркового простору є меморіальні парки. Незважаючи на тисячорічну історію формування меморіальних комплексів, варто зауважити на особливих рисах, яких мистецтво формування меморіального ансамблю набуло у XX ст., що пов'язано із значною кількістю трагічних подій, що випали на минуле століття, зокрема із Першою та Другою світовими війнами [6]. Саме тому серед тематичних напрямів створення парків цього періоду значна кількість – воєнні події.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Найбільша частка воєнних парків зосереджена на території країн пострадянського простору та у Німеччині. Варто зауважити, що важливою особливістю воєнних меморіалів у країнах пострадянського простору є присвята не стільки трагічним подіям Другої світової війни, скільки радянській пропаганді, що є відголоском культу «Великої Вітчизняної війни», яким у другій половині XX ст. було замінено культ особи І. Сталіна [10] та нині актуалізує питання впливу радянських ідеалів на сучасну культуру та розвиток особистості.

Властиво, що історична політика є об'єктом наукових інтересів ряду українських та зарубіжних істориків, проте, державна політика щодо радянської спадщини в сучасній Україні досі не стала предметом ґрунтовного академічного дослідження. Поряд із тим, як зазначає О. Ю. Гайдай, аналіз радянської спадщини в монументальному мистецтві (значна частина якої, зосереджена в парках) дозволяє розкрити особливості оцінки та інтеграції радянського досвіду в ідеологічний простір сучасної України [1].

Зважаючи на значну частку політичного та ідеологічного контексту, закладеного в меморіальні парки, які створені в середині XX ст., варто зауважити на його впливі на формування національної свідомості, яке відбувається за рахунок вивчення історії, збереження та збагачення культурної спадщини, усвідомлення важливості таких аспектів [2]. Проте поняття спадщини не може розглядатися відокремлено, адже, як зазначає Д. Харві, у

процесі створення спадщини суспільство відбирає частину успадкованого уявленого минулого з тим, щоб включити його в уявне майбутнє [11].

Відповідно актуальність дослідження обумовлено суперечністю між необхідністю збереження культурно-історичної спадщини, зосередженої на території меморіальних парків та невідповідності ідеологічної складової окремих компонентів паркового простору національним традиціям.

Мета дослідження – за результатами комплексного дослідження сучасного стану меморіальних парків м. Києва визначити найцінніші з точки зору історичної та ідеологічної складової об’єкти та компоненти паркового простору. Для досягнення поставленої мети були поставлені наступні завдання:

1. Проаналізувати культурно-історичне значення меморіальних парків воєнної тематики м. Києва.

2. На основі аналізу результатів комплексного оцінювання дослідних об’єктів визначити найцінніші меморіальні парки.

3. Сформулювати концептуальні підходи реконструкції меморіальних парків воєнної тематики з урахуванням їхнього історичного та ідеологічного значення, а також перспективи адаптації їх території до сучасних містобудівельних і соціальних реалій.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалами для досліджень слугували результати комплексного оцінювання території меморіальних парків м. Києва воєнної тематики, що проводилися упродовж 2011 – 2016 рр. Зокрема, використовували польові та аналітичні методи, а саме: історичні дані щодо формування та розвитку дослідних об’єктів одержано на основі опрацювання наукових джерел літератури, архівних матеріалів, а також власних маршрутних обстежень територій. Комплексне оцінювання території меморіальних парків здійснювалося відповідно до методики оцінювання культурно-історичної цінності та засобів вираження ідейного навантаження меморіальних парків [4].

Дослідження базується на поняттях і принципах середовищного підходу сприйняття ландшафту, що відповідає положенням системного підходу та співпадає із загальними тенденціями в сучасних наукових дослідженнях.

Результати досліджень та їх обговорення. Функціонування меморіальних парків, як об'єктів культурної спадщини нерозривно пов'язане з постійною трансформацією як їх території, так і міського середовища в цілому, а питання збереження об'єктів ландшафтної архітектури, на сучасному етапі, не може бути відокремлене від поняття адаптації, особливо в контексті зменшення рекреаційних осередків в межах великих міст [4]. Поряд із тим, поняття адаптації виходить за межі пристосування матеріальних компонентів паркового простору до рекреаційних потреб населення і передбачає аналітичні дослідження відповідності функцій та символічного наповнення паркового середовища сучасним ідеологічним поглядам суспільства.

Відтак, відповідно до результатів аналізу функціонального призначення парків Києва виявлено, що серед 111 об'єктів 18 – меморіальні, 10 з яких – присвячені подіям та наслідкам війн (8 – подіям Другої світової війни) [5].

Важливим аспектом дослідження меморіальних парків м. Києва є ретроспективний аналіз формування їх території та культурно-історичного значення. В цьому контексті варто зауважити, що 2 меморіальні парки воєнної тематики віднесені до об'єктів природо-заповідного фонду України. Зокрема, парк «Слава» – парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва, а «Партизанська слава» – регіональний ландшафтний парк місцевого значення. Важливим із точки зору культурно-історичного значення є розміщення в межах чотирьох парків об'єктів культурної спадщини, зокрема в Печерському ландшафтному парку знаходиться «Національний музей історії України у Другій світовій війні», на території парку «Слава» – Національний музей «Меморіал жертв Голодомору», у парку «Моряків – монітор «Железняков» [9], у парку «Перемога», зростає група дерев *Fagus sylvatica* L. [8], оголошена пам'яткою природи. Окрім того, в парку «Таращанець» розміщена скульптурна композиція «Екіпажу бронепоезда «Таращанець» [3], яку нині рекомендовано до демонтажу [7]. Варто відміти, що серед дослідних парків є історичні об'єкти культурної спадщини, віднесені до реєстру нерухомих пам'яток України – комплекс пам'яток на місці масового знищення мирного населення та

Гатальська Н. В.

військовополонених в урочищі Бабин Яр під час гітлерівської окупації, меморіальний комплекс парку «Слава» [3]. До меморіальних парків, в межах яких немає об'єктів культурної спадщини відносяться Воїнів-інтернаціоналістів, ім. Ф. Пушикої та ім. генерала Потапова.

В результаті узагальнення досліджень, що проводилися на території меморіальних парків м. Києва упродовж 2011 – 2016 рр. здійснено комплексне оцінювання території дослідних об'єктів за методикою оцінювання культурно-історичної цінності та засобів вираження ідейного навантаження меморіальних парків [4] та виокремлено найцінніші – 2 об'єкти, цінні – 4, малоцінні парки – 1 та парки, що не мають меморіальної цінності – 3 (рис. 1).

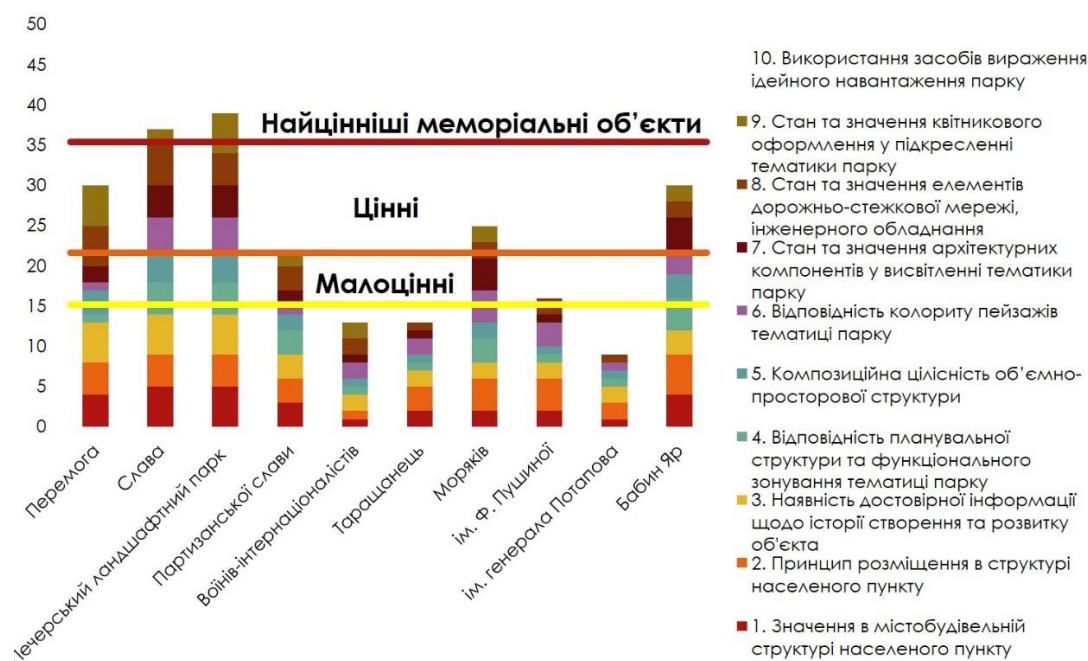


Рис. 1. Результати комплексного оцінювання меморіальних парків воєнної тематики м. Києва

Відповідно до результатів оцінювання найціннішими меморіальними об'єктами виявилися парк «Слава» та Печерський ландшафтний парк, які вирізняються суттєвим впливом на містобудівну та композиційну структуру міста, займають визначне місце у пейзажі Правобережної частини Києва. Окрім того, важливим є їх ідейно-символічне значення – увічнення трагічних подій, що випали на долю України. До недоліків парку «Слава» відноситься

Гатальська Н. В.

невикористаний потенціал квітників, як засобу вираження ідейного навантаження, недоречне розміщення дитячого майданчика та фрагментарна неузгодженість композиції насаджень із монументами. В свою чергу, проблемою Печерського ландшафтного парку є пошкодження мощення дорожньо-стежкової мережі в окремих частинах території та монотонність композиції насаджень.

Незважаючи на недоліки, які виявлені в межах території парку «Слава» та Печерського ландшафтного парку необхідно відмітити, що цінність даних об'єктів не обмежується їх історичною, культурно-просвітницькою та рекреаційною функцією, оскільки ці об'єкти є зразками ландшафтного мистецтва, де майстерно використані опосередковані засоби композиційної виразності для відтворення ідейно-символічного змісту – рельєф, масштаб монументів, розташування в містобудівній структурі та пейзажі. Зосереджуючи увагу на ідеологічну та символічну складову цих об'єктів варто зауважити, що ідея створення – увічнення пам'яті про трагічні події з яскраво вираженим акцентом на жертв війни та патріотизм. Для Печерського ландшафтного парку, поряд з іншим, характерними є щорічні Київські виставки квітів, тематика яких часто пов'язана з історією та культурою України.

До цінних меморіальних парків відноситься один із найтрагічніших об'єктів Києва – Бабин Яр, який є не лише символом жертв війни, а й історичним місцем цих трагічних подій, а нині має статус Національного історико-меморіального заповідника. Серед негативних характеристик парку – композиційна неузгодженість як меморіальних елементів, так і інших компонентів паркового простору між собою, розміщення дитячого майданчика, невідповідність планувальної структури сучасній містобудівельній ситуації та рекреаційному навантаженню, що призвело до значної кількості протоптаних стежок, відсутність цілісності композиційної структури території.

Унікальним меморіальним об'єктом є парк «Моряків», проте нині має низку недоліків, які негативно впливають на цілісність його об'ємно-просторової композиції. Поряд із важливим меморіальним значенням парк є

цінним рекреаційним осередком, оскільки знаходиться у промисловій зоні поряд із заводом «Ленінська кузня» і є єдиним ландшафтним об'єктом загального користування на Рибальському острові. Такі обставини обумовлюють необхідність проведення реконструктивних заходів, які мають включати створення захисних насаджень зі сторони промзони, доповнення насаджень красивоквітучими кущами та формування тематичних квітникових композицій, заміну садово-паркового обладнання. Важливим аспектом реконструкції є організація оглядових точок, з яких відкривається вид на гавань р. Дніпро. Таким чином, НІКЗ Бабин Яр та парк «Моряків» є важливими меморіальними об'єктами, які виконують інформаційну та культурно-просвітницьку функції, ілюструють трагічні події історії України першої половини ХХ ст.

Парк «Перемога» пов'язаний із трагічними подіями Другої світової війни – основна тематика його – перемога над нацизмом і асоціативно пов'язувалася з святом. Ідея святкування перемоги зумовила сумісне розміщення скорботних меморіалів та розважальних атракціонів в межах території парку. Подібні особливості ландшафтної організації простежуються і на території парку «Партизанської слави», де розміщено багато оздоровчих, спортивних та дитячих розважальних функціональних елементів, тому об'єкт, головним чином, виконує функцію громадського парку активного та тихого відпочинку ніж меморіальну. Меморіальна зона парку має незначну площу, що унеможлиблює її домінування та визначення меморіальної функції як основної. Характерним для обох парків є разюча суперечливість між розважальною та меморіальною функціями наведених об'єктів — розміщені поряд атракціони та меморіали присвячені Другій світовій війні нівелюють функціонально-ідейне значення один одного. Такі суперечності було закладено при проектуванні парків, що є свідченням радянського культу війни. Зокрема І. Є. Склокіна обґрунтовує це тим, що величезні меморіальні комплекси все більше сприймали як місця відпочинку та розваг, парки культури та відпочинку були місцем, де безпосередньо поєднувалися відпочинок із «культурно-просвітньою

роботою». Так, у парках читалися лекції присвячені історії війни, пам'ять про війну втілювалася у оформленні тематичних алей, присвячених Героям Радянського Союзу, героям війни, Радянській Армії, алях миру тощо. У післясталінський час культивування пам'яті про війну часто було вплетене у дозвілля та розваги, ця тенденція була дуже виразною у випадку із заходами, покликаними передавати пам'ять про війну молодшим поколінням. З огляду на дитячий вік учасників певні заходи із вшанування війни неминуче мали набувати спрощеного та, значною мірою, розважального характеру.

Своєрідне змішання вшанування пам'яті із розвагами, відпочинком та естетичним досвідом було характерне для святкування річниць «визволення України від німецько-фашистських загарбників» [10]. З цього приводу варто звернути увагу на різкий контраст із відзначенням дат, пов'язаних із війною, у Західній Європі та Радянському Союзі. Якщо європейські традиції комеморації 8 травня значно більше містили скорботи, передбачали участь у релігійних службах у пам'ять про загиблих рідних, то в СРСР 9 травня – це свято, що містило елементи розваг та споживання. Тож, ідеологічні засади, закладені під час створення парків «Перемога» та «Партизанська слава» спрямовані на радянську пропаганду «культу війни» та «великої перемоги» і суперечать сучасним поняттям, що базуються на трагізмі війни як такої та пам'яті про її жертв. Святкування у дні пам'яті про жертв війни, розміщення атракціонів поряд із відповідними меморіалами не можна вважати доречним. Одним із шляхів вирішення може бути відокремлення розважальної та дитячої зон й організація парку «Перемога» сімейного відпочинку, що має бути вирішено на правовому та організаційному рівнях. Адаптація парку «Партизанської слави» може бути спрямована на зміну функціонального призначення парку.

Парк ім. Ф. Пушиної відноситься до малоцінних об'єктів в меморіальному плані, однак є важливим рекреаційним осередком. Подібна ситуація спостерігається і на території парку ім. генерала Потапова. У зв'язку з цим парки доцільно адаптувати до сучасних умов кардинально змінивши їх

Гатальська Н. В.

функцію та зонування (рис. 2.-3). Концепція функціонального зонування парків ім. Ф. Пушиної та генерала Потапова сфокусована на забезпеченні рекреаційних потреб населення району розташування даних об'єктів.

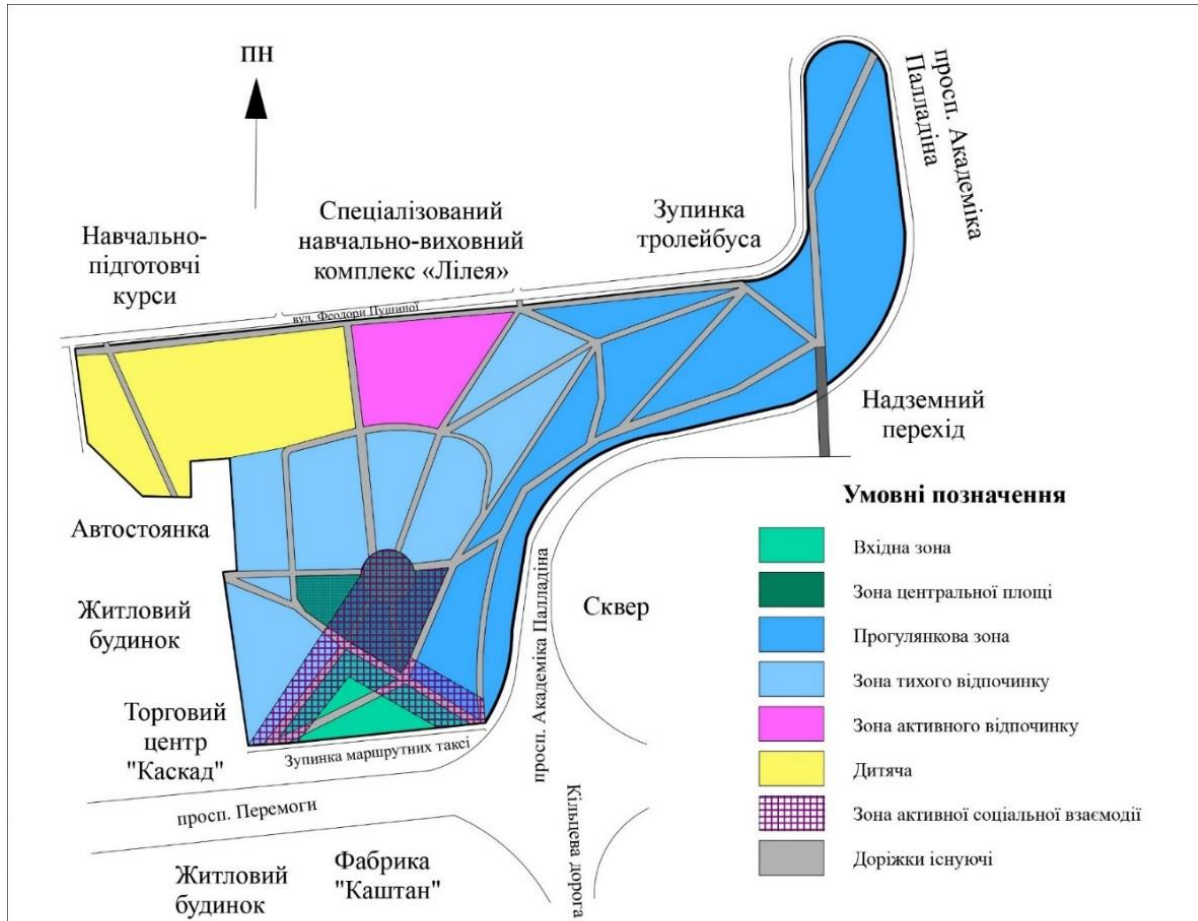


Рис. 2. Концептуальна схема функціонального зонування парку ім. Ф. Пушиної

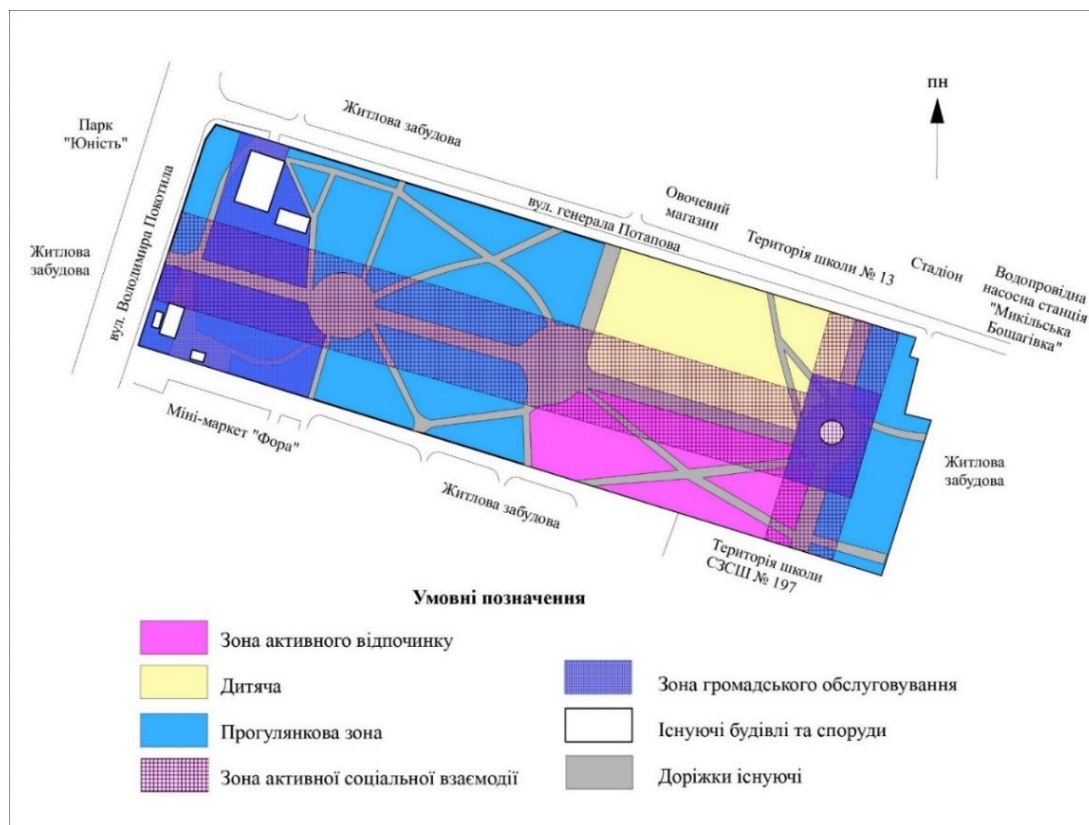


Рис. 3. Концептуальна схема функціонального зонування парку генерала Потапова

До об'єктів, що не мають меморіальної цінності відносяться два, абсолютно різних за своїми особливостями та ідеєю парки – «Таращанець» – створений у 1963 році як парк ім. ХХІ з'їзду КПРС, а пізніше, в 1981 році перейменований на «Таращанець» в пам'ять екіпажу однойменного бронепоезда, який загинув у роки громадянської війни у 1919 році та ім. Воїнів-інтернаціоналістів – закладений в 1992 році, присвячений 18-й річниці виводу Радянських військ з Афганістану [4]. Об'єднує їх невідповідність компонентів паркового простору меморіальній функції, що обумовлює доцільність зміни їх функціонального призначення з урахування сучасних рекреаційних, містобудівних, соціальних реалій та ідеологічних міркувань.

В контексті останнього варто звернути увагу на парк «Таращанець», де розміщений меморіал, що за класифікацією О. Ю. Гайдая [1], відноситься до спадщини антирадянського опору і репресій, а нині знаходиться у переліку пам'ятників м. Києва, що підлягають демонтажу як монумент Учасникам

бойових дій з Армією УНР, особам, причетним до встановлення радянської влади в Україні [7]. Відповідно, меморіальна функція парку, яка нині з огляду на ряд факторів, не є домінуючою взагалі буде необґрунтованою. Такі обставини обумовили доцільність розробки концепції функціонального зонування території парку з метою її адаптації до сучасних умов (рис. 4).

В результаті проведених досліджень сформовані концептуальні підходи адаптації меморіальних парків воєнної тематики м. Києва, які спрямовані на узгодження сучасних ідеологічних міркувань шляхом акцентування уваги на інформаційному та історичному значенні меморіальних парків за межами політичного контексту за рахунок виконання ними інформаційної, культурно-просвітницької та рекреаційної функцій.

До першочергових заходів відноситься адаптація парків до сучасних містобудівних та рекреаційних умов, а також соціокультурних реалій і національних традицій за рахунок зміни функціонального призначення парків малоцінних в меморіальному плані (парк ім. Ф. Пушиної, генерала Потапова), що обумовлюється невідповідністю сучасного стану об'єкту та функціональним призначенням, а також суперечливим характером компонентів паркового простору (парк «Перемога», «Партизанської слави»).

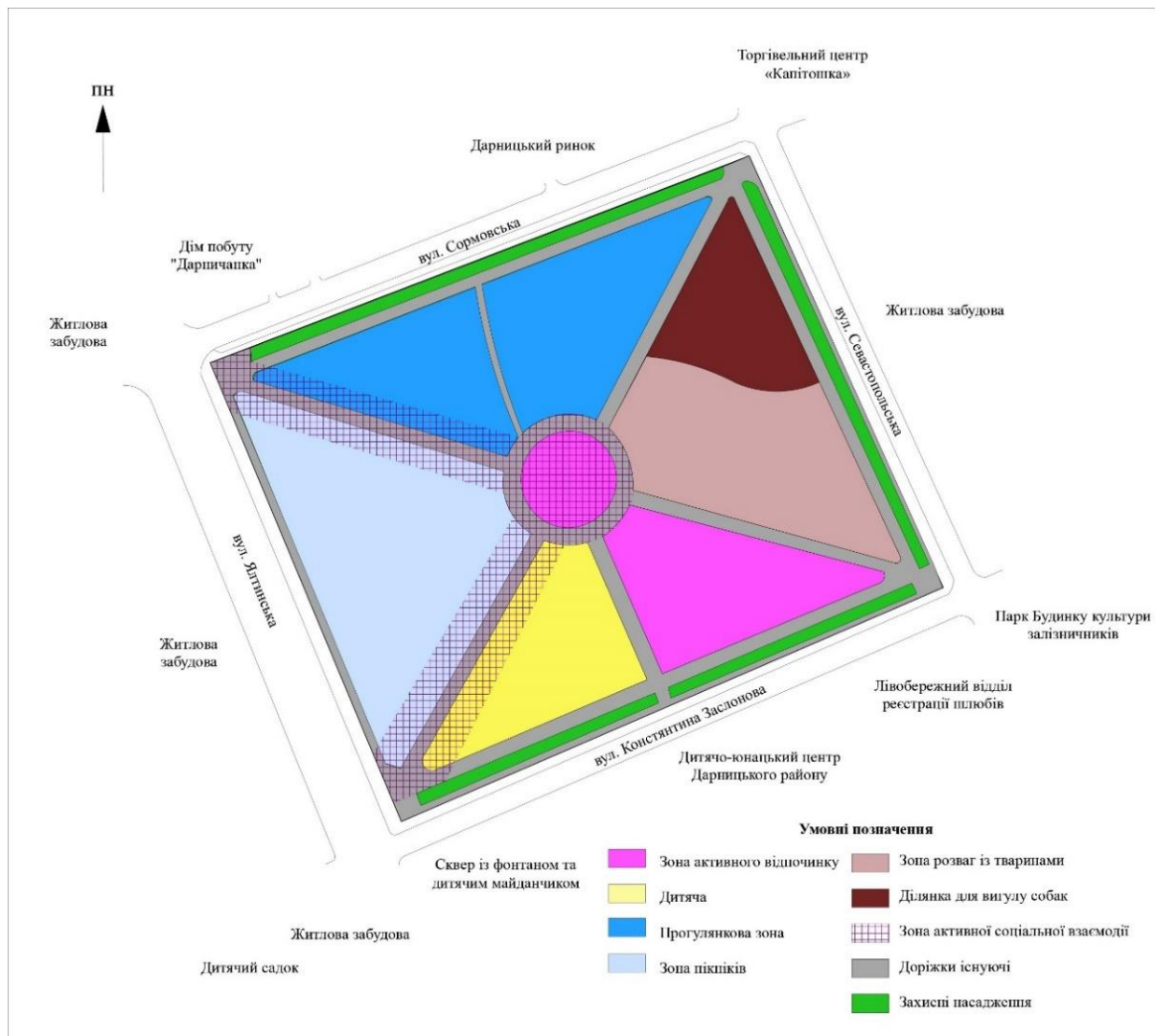


Рис. 4. Концептуальна схема функціонального зонування парку «Тарашанець»

Адаптація окремих парків («Тарашанець») передбачає перенесення меморіалів, розміщення яких в межах цих об'єктів є недоречним з різних причин (композиційних, функціональних, ідеологічних) та їх локалізація в межах найцінніших та цінних меморіальних парків (Печерський ландшафтний парк, НІКЗ Бабин Яр).

Висновки. На сучасному етапі кількість меморіальних парків воєнної тематики Києва є досить значною (60 % від загальної кількості меморіальних парків міста), що на нашу думку є негативним наслідком, оскільки такі «нагадування про війну», наявність у назвах парків залишків радянського культу війни ускладнює адаптацію їх території до сучасних містобудівельних, рекреаційних та соціальних реалій.

За результатами комплексного оцінювання меморіальних парків Києва до найцінніших меморіальних об'єктів віднесено парк «Слава» та Печерський ландшафтний парк, які вирізняються суттєвим впливом на містобудівну та композиційну структуру міста, займають визначне місце у пейзажі Правобережної частини Києва. Найсуперечливішим в ідеологічному плані є такі об'єкти як парки «Перемога» та «Партизанської слави», які мають розважальний характер, що суперечить власне трагізму війни, а підпорядковується радянській ідеології виховання молоді.

Сформовані концептуальні підходи адаптації меморіальних парків воєнної тематики м. Києва, спрямовані на узгодження сучасних ідеологічних міркувань шляхом акцентування уваги на інформаційному та історичному значенні меморіальних парків за межами політичного контексту за рахунок виконання ними інформаційної, культурно-просвітницької та рекреаційної функцій.

Список

1. Гайдай, О. Ю. Політика щодо монументальної спадщини радянської доби в Україні (на прикладі Вінницької області) [Текст] / О. Ю. Гайдай // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. – 2014. – № 48. – С. 69-78.
2. Гатальська, Н. В. Історичне та ідеологічне значення меморіальних парків воєнної тематики в контексті формування національної свідомості [Текст] / Н. В. Гатальська // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука, виробництво, мистецтво формування ландшафту». – Біла Церква (Україна), 2017. – С. 28-29.
3. Історико-містобудівні дослідження Києва / [за ред. Вечерського В. В.; відп. за вип. Середюк О. М.]. – К. : 2011. – 454.
4. Меморіальні парки Києва : Монографія / Н. О. Олексійченко, Н. В. Гатальська, М. О. Гричук, М. С. Мавко. – Біла Церква : Олександр Пшонківський. – 2017. – 336 с.
5. Олексійченко, Н. О. Особливості тематичного навантаження меморіальних парків м. Києва / Н. О. Олексійченко, Н. В. Гатальська, М. О. Гричук // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2013. – № 187, Ч.1. – С. 99-105.
6. Олексійченко, Н. О. Характеристика меморіальних парків воєнної тематики м. Києва / Н. О. Олексійченко, Н. В. Гатальська, М. О. Гричук //

Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2013. – № 187, Ч.3. – С. 9-16.

7. Перелік пам'ятників м. Києва, що підлягають демонтажу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.memory.gov.ua/publication/perelik-pamyatnikov-i-pamyatnikh-znakiv-m-kieva-shcho-pidlyagayutdemontazhu?lang=ru>.

8. Перелік територій та об'єктів природно-заповідного фонду України загальнодержавного та місцевого значення, розташованих у межах м. Києва станом на 01.01.2014 р.

9. Постанова Кабінету Міністрів України від 10 жовтня 2012 р. № 929 «Про занесення об'єктів культурної спадщини національного значення до Державного реєстру нерухомих пам'яток України» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/929-2012-%D0%BF>.

10. Склокіна, І. Є. Пам'ять про Другу світову війну та нацистську окупацію України в повсякденних практиках радянського суспільства (1953-1985) / І. Є. Склокіна // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Сер. Історія. – 2011. - № 982, вип. 44. – С. 199-220.

11. Harvey D. Heritage pasts and heritage presents: Temporality, meaning end the scope of heritage studies / D. Harvey // International Journal of Heritage Studies. – 2001. – Vol. 7. - № 4. – P. 319-338.

References

1. Hayday, O. Yu. (2014). Polityka shchodo monumental'noyi spadshchyny radyans'koyi doby v Ukrayini (na prykladi Vinnyts'koyi oblasti) [Politics on the monumental legacy of the Soviet era in Ukraine (for example, Vinnitsa region)]. Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho universytetu imeni V. N. Karazina, 48, 69-78.

2. Gatalska, N. V. (2017). Istorychne ta ideolohichne znachennia memorialnykh parkiv voiennoi tematyky v konteksti formuvannia natsionalnoi svidomosti [Historical and ideological significance of memorial parks of military topics in the context of formation of national consciousness]. Materialy III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Aktualni problemy ozelenennia naselenykh mist: osvita, nauka, vyrobnytstvo, mystetstvo formuvannia landshaftu», Bila Tserkva (Ukraine), 28-29.

3. Vechers'koho, V. V. ed. (2001). Istoryko-mistobudivni doslidzhennya Kyieva [Historical and urban studies of Kyiv]. Kyiv, 454.

4. Oleksiychenko, N. O., Gatalska, N. V., Hrychuk, M. O., Mavko, M. S., (2017). Memorial'ni parky Kyieva : Monohrafiya. [Memorial parks of Kyiv: Monograph]. Bila Tserkva : Oleksandr Pshonkivs'kyi, 336.

5. Oleksiychenko, N. O., Gatalska, N. V. Hrychuk, M. O. (2013). Osoblyvosti tematychnoho navantazhennia memorial'nykh parkiv m. Kyieva [Features of the thematic load of the memorial parks of Kyiv]. Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny, 187, 1, 99-105.

6. Oleksiychenko, N. O., Gatalska, N. V., Hrychuk, M. O. (2013). Kharakterystyka memorial'nykh parkiv voyennoyi tematyky m. Kyieva [Characteristics of the memorial parks of the military themes of Kyiv] Naukovyy visnyk Natsional'noho universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukrayiny,

187, 3. 9-16.

7. Perelik pam'yatnykiv m. Kyieva, shcho pidlyahayut' demontazhu. Available at: <http://www.memory.gov.ua/publication/perelik-pam-yatnykiv-i-pamyatnikh-znakiv-m-kieva-shcho-pidlyagayutdemontazhu?lang=ru>

8. Perelik terytoriy ta ob'yektiv pryrodno-zapovidnoho fondu Ukrayiny zahal'noderzhavnoho ta mistsevoho znachennya, roztashovanykh u mezhakh m. Kyieva stanom na 01.01.2014 r. [List of territories and objects of the nature reserve fund of Ukraine of national and local significance located within the boundaries of Kyiv as of 01.01.2014.]

9. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrayiny vid 10 zhovtnya 2012 r. № 929 «Pro zanesennya ob'yektiv kul'turnoyi spadshchyny natsional'noho znachennya do Derzhavnoho reyestru nerukhomykh pam'yatok Ukrayiny». Available at: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/929-2012-%D0%BF>.

10. Sklokina, I. Ye. (2011). Pam'yat' pro Druhu svitovu viynu ta natsysts'ku okupatsiyu Ukrayiny v povsyakdennykh praktykakh radyans'koho suspil'stva (1953-1985) [Memory of the Second World War and the Nazi occupation of Ukraine in the everyday practices of Soviet society (1953-1985)]. Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho universytetu imeni V. N. Karazina. Ser. Istoriya, 982, 44, 199-220.

11. Harvey, D. (2001). Heritage pasts and heritage presents: Temporality, meaning end the scope of heritage studies. International Journal of Heritage Studies, 7, 4, 319-338.

МЕМОРИАЛЬНІЕ ПАРКИ ВОЄННОЇ ТЕМАТИКИ В КУЛЬТУРНО-ІСТОРИЧЕСКОМ, РЕКРЕАЦИОНОМ И ІДЕОЛОГИЧЕСКОМ КОНТЕКСТЕ (НА ПРИМЕРЕ Г. КИЕВА)

Н. В. Гатальская

Анотация. В статье приведены результаты комплексного исследования современного состояния мемориальных парков военной тематики г. Киева, которое проводилось на протяжении 2011 – 2016 гг. на основе методики оценивания культурно-исторической ценности и средств выражения идейной нагрузки мемориальных парков. Согласно результатов комплексного оценивания мемориальных парков Киева определено, что наиболее ценными мемориальными объектами являются парк «Слава» и Печерский ландшафтный парк, которые выделяются значительным влиянием на градостроительную и композиционную структуру города, занимают важное место в пейзаже Правобережной части Киева. Наиболее противоречивыми в идеологическом плане являются такие объекты как парки «Победа» и «Партизанской славы», которые имеют развлекательный характер, что противоречит собственно трагизму войны, а подчинено советской идеологии воспитания молодежи и не отвечает современным идеологическим понятиям о Второй мировой войне, ее причинах и последствиях.

Приведены концептуальные подходы изменения функционального зонирования малоценных в мемориальном плане парков г. Киева («Тарашанец»), им. Генерала Потапова, им. Ф. Потапова), что базируется на результатах комплексного оценивания объектов исследования, современных подходах адаптации парковых территорий к потребностям населения.

Предложены подходы к адаптации мемориальных парков военной тематики на примере г. Киева, которые направлены на согласование современных идеологических понятий историческим событиям путем акцентирования внимания на их информативной и культурно-просветительской функции за пределами политического контекста.

Ключевые слова: мемориальные парки военной тематики, идеологическое значение парков, реконструкция, адаптация

**MEMORIAL PARKS OF MILITARY STYLE IN CULTURAL
HISTORY ECORECREATIONAL AND IDEOLOGICAL CONTEXT (AN EXAMPLE
OF KYIV)
N. Gatal'ska**

Abstract. *The paper presents the results of a comprehensive study of the current state of the memorial parks of the military themes of Kyiv, which was carried out during 2011-2016, on the basis of the methodology of assessing cultural-historical value and means of expressing the ideological load of memorial parks. According to the results of the complex assessment of the Kyiv's memorial parks, the most valuable memorial objects are the "Slava" park and the Pechersk Landscape Park, which have a significant influence on the town-planning and compositional structure of the city, occupy a prominent place in the landscape of the Right Bank of Kyiv. The most controversial in the ideological plan are such objects as "Victory" and "Partisan Glory" parks, which have an entertaining character that contradicts the tragedy of war itself, but is subject to the Soviet ideology of education of youth and does not correspond to the modern ideological notions about the Second World War, its causes and consequences.*

Provided the conceptual approaches of changing the functional zoning of the parks in Kyiv ("Taraschanets", named after General Potapov, named after F. Pushyna) are not valuable in the memorable plan, based on the results of integrated assessment of research facilities, modern approaches to adapting park areas to the needs of the population

Suggested approaches of adaptation of memorial parks of military themes on the example of Kyiv are proposed, aimed at reconciling modern ideological considerations with historical events by focusing their attention on their information, cultural and educational significance outside the political context.

Keywords: *memorial parks of military topics, ideological significance of parks, reconstruction, adaptation*

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РОБОТИ ШНЕКОВОГО КОНВЕЄРА ГИЧКОЗБИРАЛЬНОГО МОДУЛЯ

І. М. СТОРОЖУК, аспірант*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: 8455865@ukr.net

Анотація. Упровадження у виробництво нових високоефективних збиральних комплексів, побудованих на основі оригінальних конструктивних рішень робочих органів є основою подальшого розвитку аграрного комплексу України. Існуючі однофазна технологія та технічні засоби, які застосовують під час збирання коренеплодів не забезпечують встановлених показників якості роботи, що призводить до втрат 20 % сухої маси коренеплодів, а наявний уміст гички у зібраних коренеплодах значно знижує якість сировини та вихід продуктів їх переробки. У цьому аспекті підвищення технічного рівня гичкозбиральних модулів однофазних машин є актуальним науковим завданням. За результатами експериментальних досліджень удосконаленого модуля для збирання гички кормових буряків отримано рівняння регресії зміни ширини утвореного валка подрібненої гички залежно від параметрів шнекового конвеєра та умов роботи. Встановлено, що у заданих межах варіювання вхідних факторів, (швидкості руху модуля, урожайності гички коренеплодів, частоти обертання шнека) ширина утвореного валка подрібненої гички знаходиться в діапазоні від 0,5 до 1,4 м. Отримані результати досліджень є подальшим кроком з розробки методики оптимізації параметрів машин для збирання коренеплодів.

Ключові слова: гичка коренеплодів, шнек, ширина валка, планований факторний експеримент, урожайність гички, швидкість руху, частота обертання

Актуальність. Механізоване збирання коренеплодів є найбільш трудомісткою і енергозатратною технологічною операцією в загальному аспекті виробництва аграрних культур і їх переробки не тільки в Україні, але й у високорозвинутих державах світової спільноти [1, с. 243-244].

Тим часом цукрові буряки є першоджерелом для одержання сировини, з якої виробляють стратегічний харчовий продукт цукор та інші важливі побічні продукти її переробки, а кормові буряки в кормах осінньо-зимового періоду є

*Науковий керівник – кандидат технічних наук, доцент В. Б. Онищенко

Сторожук І. М.

основним видом соковитих кормів, які мають велику кількість поживних вуглеводистих речовин. Цикорій використовують у фармацевтичній, кавовій, спиртовій та кондитерській галузях, а його цінність визначається вмістом у коренеплодах різних видів цукринців, корисних для організму та рідкісних в натуральних продуктах кислот, вітамінів і мікроелементів.

Крім того гичка коренеплодів є одним із джерел повернення поживних речовин після її розкидання на зібране поле та заробки у ґрунт, а коренеплоди є продуктивними відновлювальними джерелами енергії у вигляді сировини для виробництва біоетанолу [2, с. 9-11].

Втрати сировинної маси під час збирання обумовлені, як втратами коренеплодів (більше 1,5 %), так і незадовільними показниками якості роботи гичкозбиральних модулів – забрудненість залишками гички становить 3...5 %; відходи в гичку маси обрізаних головок – 7...9 %; пошкодження коренеплодів за рахунок сколів – до 15 % [3, с. 194-195].

Одним із резервів підвищення показників якості роботи гичкозбиральних модулів є поліпшення технологічного процесу збирання гички шляхом удосконалення робочих органів для збирання основного масиву гички.

У зв'язку з цим розроблення нових і удосконалених робочих органів для збирання гички коренеплодів і дослідження впливу їх параметрів для підвищення показників якості роботи гичкозбиральних машин є актуальним народногосподарським завданням.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Аналіз відомих наукових праць дозволив констатувати, що в літературних джерелах практично відсутні результати експериментальних досліджень, які характеризують ширину валка подрібненої гички, який утворюється шнековим конвеєром у процесі роботи гичкозбирального модуля однофазних коренезбиральних машин. В основному в публікаціях наведено результати досліджень агро механічних характеристик гички і їх вплив на технологічний процес механізованого збирання коренеплодів.

Сторожук І. М.

Мета дослідження – обґрунтування основних параметрів процесу роботи гичкозбирального модуля на основі аналізу результатів експериментальних досліджень шнекового конвеєра.

Матеріали і методи дослідження. У загальному контексті об'єктом дослідження макетного зразка гичкозбирального модуля та його базового елемента шнекового конвеєра є технологічний процес збирання гички, або основні операції: зрізування основного масиву гички ножами роторного гичкоріза; транспортування зрізаної гички шнековим конвеєром з наступним укладанням її у валок на зібране поле.

Процес проведення експериментальних досліджень базувався на основі побудованої загальної структурної моделі гичкозбирального модуля або об'єкта досліджень (Рис. 1), який моделювали у вигляді багатовимірної складної динамічної технічної системи «вхід-вихід».

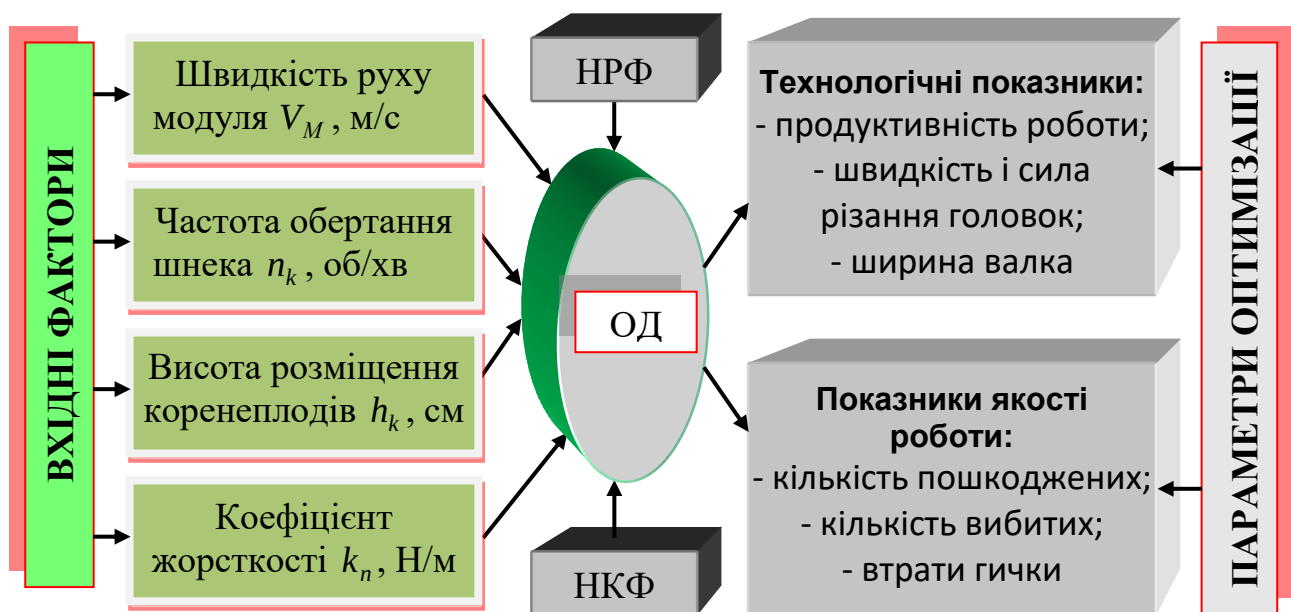


Рис. 1. Загальна структурна модель проведення досліджень

Для експериментального дослідження ширини утвореного валка b_e зрізаної та укладеної на зібране поле гички коренеплодів кормових буряків використано розроблений та виготовлений в ПАТ «БОРЕКС» експериментальний макетний зразок польової установки гичкозбирального

Сторожук І. М.
модуля [4, с. 103].

Для отримання емпіричного рівняння регресії, яке характеризує зміну ширини утвореного валка b_e (м), зрізаної та укладеної на зібране поле гички коренеплодів кормових буряків, вибирали план трифакторного експерименту, при цьому незалежними змінними факторами приймали: швидкість руху V_M гичкозбирального модуля, тобто $V_M \rightarrow x_1$; урожайність гички кормових буряків U_g , тобто $U_g \rightarrow x_2$; частоту обертання шнекового конвеєра n_k , яку кодували індексом x_3 , тобто $n_k \rightarrow x_3$.

Експериментальні дослідження з визначення ширини утвореного валка b_e , проведено з метою визначення функціональних закономірностей впливу вхідних факторів, або параметрів робочих органів і умов роботи гичкозбирального модуля на вихідну величину, або параметр оптимізації. Трифакторний експеримент провели на трьох рівнях варіювання факторами, тобто реалізували планований факторний експеримент типу ПФЕ 3^3 .

1. Результати кодування факторів та рівні їх варіювання під час проведення експериментальних досліджень

Фактори	Позначення		Інтервал варіювання	Рівні варіювання, натуральні/кодовані		
	Натуральні	Кодовані				
Швидкість руху модуля V_M , м/с	X_1	x_1	0,4	1,6/-1	2,0/0	2,4/+1
Врожайність гички U_g , ц/га	X_2	x_2	30,0	120/-1	150/0	180/+1
Частота обертання шнека n_k , об/хв	X_3	x_3	30	40/-1	70/0	100/+1

Порядок побудови та проведення експериментальних досліджень з отримання апроксимуючої математичної моделі $b_e = f_b(x_1; x_2; x_3)$ проводили згідно з методикою [4, с. 145-153; 6, с. 141-149], при цьому:

- результати кодування змінних факторів та рівні їх варіювання наведено у табл. 1., причому рівень варіювання швидкості руху V_M гичкозбирального модуля та частоти обертання шнека n_k встановлювали згідно з аналізом

Сторожук І. М.

результатів теоретичних досліджень;

- будували план-матрицю проведення експерименту типу ПФЕ 3^3 та проводили її рандомізацію згідно з [7, с. 48-51].

Послідовність проведення першого та наступних експериментів встановлювали згідно з нумерованим порядком рандомізованої план-матриці експерименту типу ПФЕ 3^3 .

Заліковий час t_Q проведення кожного експерименту становив $t_Q = 2$ с, при цьому довжину гону L_3 залікової ділянки посівів кормових буряків сорту «Київський» з якої відбирали кожну залікову пробу визначали за формулою $L_3 = V_M t_Q$, тобто за $V_M = 1,6; 2,0; 2,4$ м/с довжина гону становила $L_3 = 3,2; 4,0; 4,8$ м. Числове значення частоти обертання шнекового конвеєра n_k встановлювали шляхом перестановки зірочки з відповідною кількістю зубців. Діаметр шнека був постійним і становив $D=0,3$ м. Після проходження гичкозбиральним модулем 6-ти рядків залікової ділянки утворювався валок зрізаної та укладеної на зібране поле гички. Ширину утвореного валка b_{ei} на кожній довжині залікової ділянки L_3 вимірювали за допомогою рулетки з точністю ± 1 см через інтервал 1 м та визначали середнє значення $b_e = \sum_{i=1}^n b_{ei} / n$.

Отримані результати ширини утвореного валка b_e заносили у відповідні графи рандомізованої план-матриці проведення експериментальних досліджень. Обробку одержаних експериментальних даних, які отримали після реалізації планових експериментів, проводили згідно з [8, с. 176-178].

Результати досліджень та їх обговорення. Апроксимуючу функцію відгуку, або параметра оптимізації, тобто ширини утвореного валка b_e подрібненої гички, визначену експериментальним шляхом, знаходили у вигляді математичної моделі логарифмічної функції:

$$b_e = b_0 + b_1 \ln x_1 + b_2 \ln x_2 + b_3 \ln x_3, \quad (1)$$

де b_e – ширина утвореного валка, м; b_0, b_1, b_2, b_3 – коефіцієнти відповідних

Сторожук І. М.

значень x_i ; x_1, x_2, x_3 – відповідні кодовані фактори.

Невідомі значення коефіцієнтів рівняння регресії у вигляді функціонала $b_e = f_b(x_1; x_2; x_3)$ у кодованих величинах та перехід від кодованих величин до натуральних, або визначення коефіцієнтів рівняння регресії апроксимуючої моделі $b_e = f_b(V_M; U_g; n_k)$ у натуральних величинах визначали за формулами [8, с. 176]. Натуральні значення коефіцієнтів b_i наведено у табл. 2.

2. Натуральні значення коефіцієнтів b_i рівняння регресії зміни b_e

Позначення	Натуральні значення коефіцієнтів рівняння регресії			
	b_0	b_1	b_2	b_3
$b_e = f_b(V_M; U_g; n_k)$	-8,74	0,27	1,21	0,79

Після оцінки статистичної значущості коефіцієнтів рівняння регресії і перевірки адекватності моделі згідно з [8, с. 177-178] та переходу від кодованих позначень змінних факторів до натуральних, отримано рівняння регресії, яке характеризує зміну b_e у натуральних величинах:

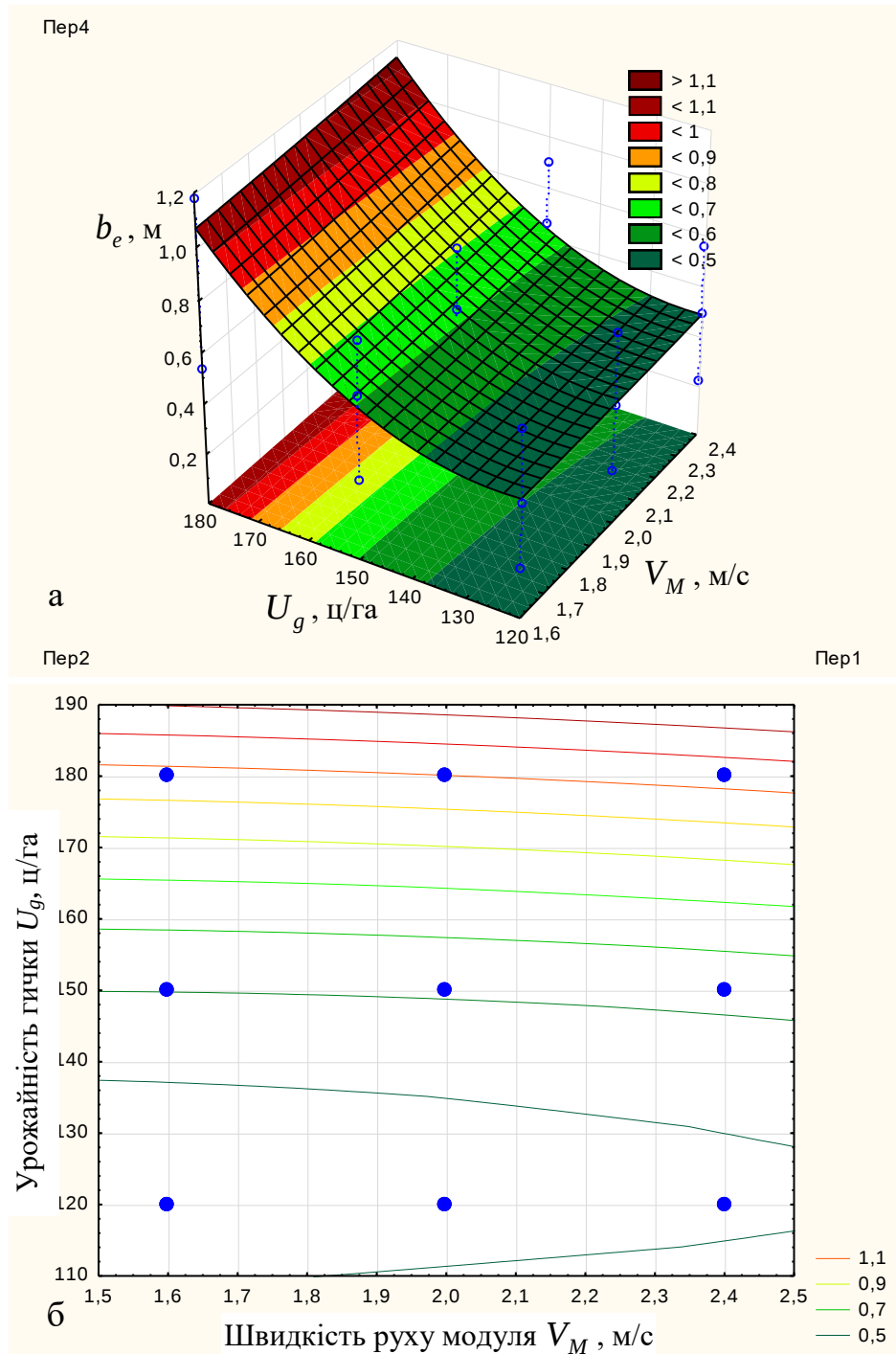
$$b_e = -8,74 + 0,27 \ln(V_M) + 1,21 \ln(U_g) + 0,79 \ln(n_k). \quad (2)$$

Отримана регресійна залежність (2) може бути використана для визначення ширини утвореного валка b_e зрізаної роторним гичкорізом та укладеної на зібране поле подрібненої гички коренеплодів кормових буряків згідно з апроксимуючою моделлю $b_e = f_b(V_M; U_g; n_k)$ у наступних межах зміни діапазону значень вхідних факторів: швидкості руху гичкозбирального модуля $1,6 \leq V_M \leq 2,4$ м/с; врожайності гички кормових буряків $120 \leq U_g \leq 180$ ц/га; частоти обертання шнекового конвеєра $40 \leq n_k \leq 100$ об/хв.

Згідно з рівнянням регресії (2), яке отримано на основі апроксимуючої емпіричної математичної моделі $b_e = f_b(V_M; U_g; n_k)$, побудовано поверхню відгуку та двомірний переріз поверхні відгуку функціональної зміни ширини утвореного валка b_e зрізаної роторним гичкорізом та укладеної на зібране поле

Сторожук І. М.

шнековим конвеєром подрібненої гички коренеплодів кормових буряків як



функціонал: $b_e = f_b(V_M; U_g)$, рис. 2; $b_e = f_b(V_M; n_k)$, рис. 3; $b_e = f_b(U_g; n_k)$, рис. 4.

Рис. 2. Поверхня відгуку (а) та двомірний переріз поверхні відгуку зміни ширини утвореного валка b_e як функціонал $b_e = f_b(V_M; U_g)$

У заданих межах варіювання змінних вхідних факторів, швидкості руху

Сторожук І. М.

модуля $1,6 \leq V_M \leq 2,4$ м, урожайності гички коренеплодів $120 \leq U_g \leq 180$ ц/га і частоти обертання шнека $40 \leq n_k \leq 100$ об/хв ширини утвореного валка b_e подрібненої гички знаходиться в діапазоні від 0,5 до 1,4 м, рис. 2 – рис. 4.

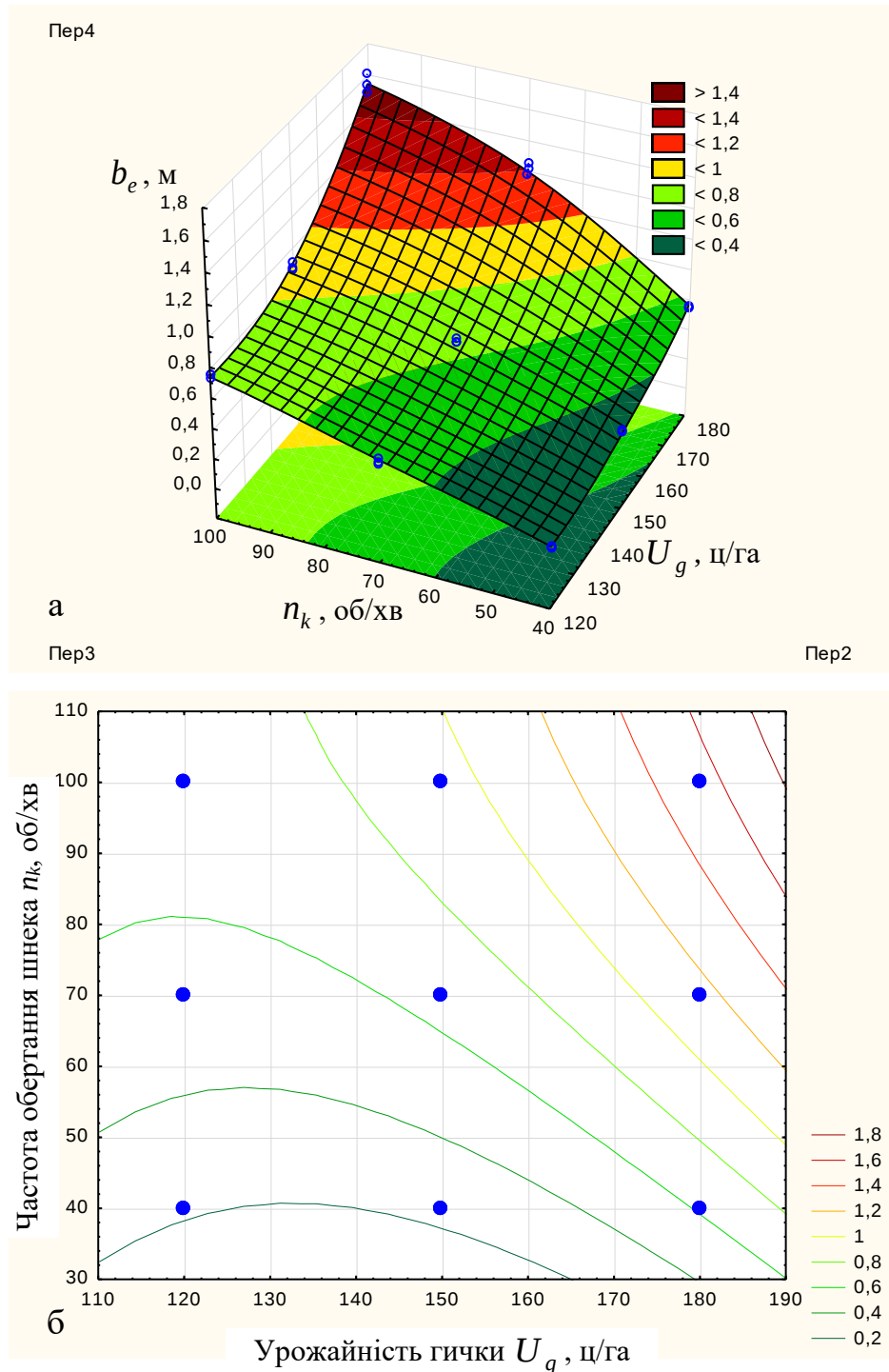
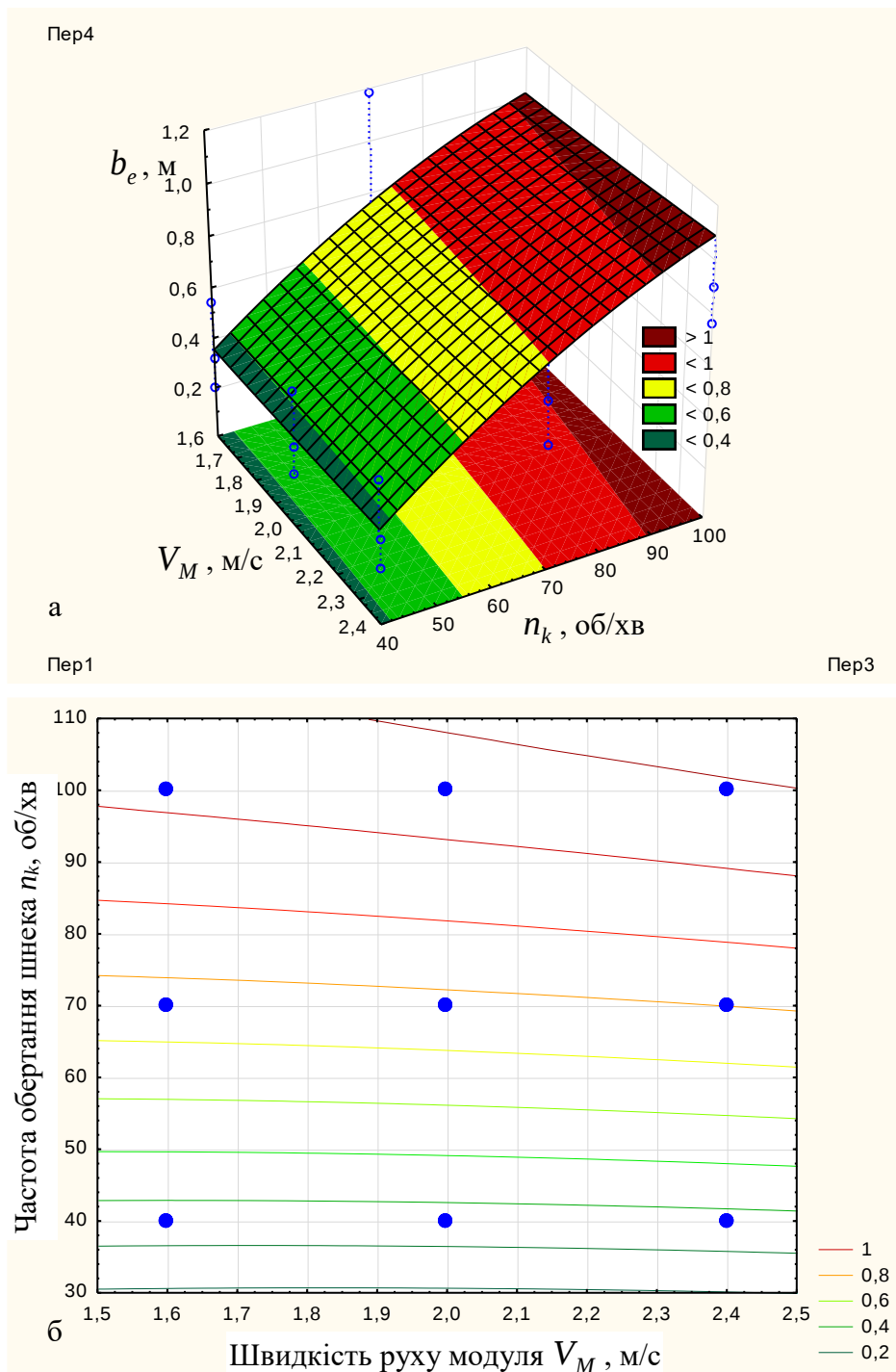


Рис. 3. Поверхня відгуку (а) та двомірний переріз поверхні відгуку зміни ширини утвореного валка b_e як функціонал $b_e = f_b(V_M; n_k)$

Сторожук І. М.

Функціональна зміна ширини утвореного валка b_e подрібненої гички залежно від зміни вхідних факторів має прямий характер – зі збільшенням V_M ,

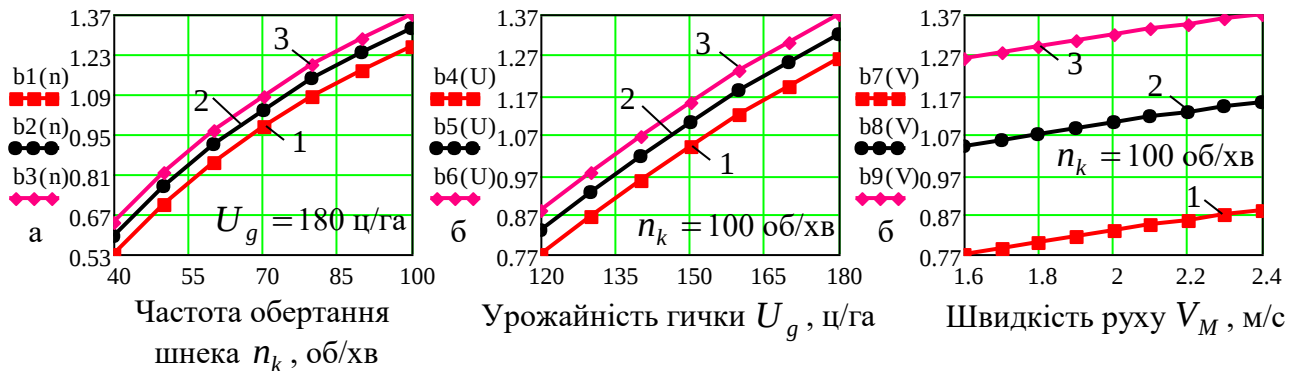


U_g і n_k ширина утвореного валка b_e подрібненої гички також збільшується, при цьому домінуючими факторами, які мають значний вплив на приріст параметра оптимізації є частота обертання шнека n_k та урожайність гички U_g коренеплодів кормових буряків.

Сторожук І. М.

Рис. 4. Поверхня відгуку (а) та двовірний переріз поверхні відгуку зміни ширини утвореного валка b_e як функціонал $b_e = f_b(U_g; n_k)$

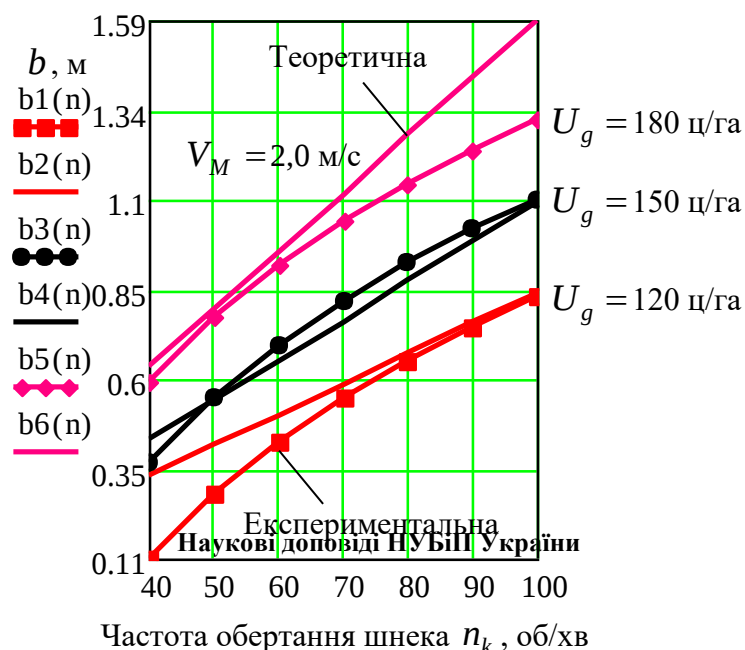
За збільшення частоти обертання шнека n_k від 40 до 100 об/хв ширина утвореного валка b_e укладеної на поверхні ґрунту подрібненої гички



збільшується в середньому на 0,7 м (рис. 5а), а за збільшення урожайності гички коренеплодів від 120 до 180 ц/га – в середньому на 0,5 м (рис. 5б).

Рис. 5. Залежність зміни ширини утвореного валка b як функціонал:
 а – $b = f_b(n_k)$, 1, 2, 3 – відповідно, $V_M = 1,6; 2,0; 2,4$ м/с;
 б – $b = f_b(U_g)$, 1, 2, 3 – відповідно, $V_M = 1,6; 2,0; 2,4$ м/с;
 в – $b = f_b(V_M)$, 1, 2, 3 – відповідно, $U_g = 120; 150; 180$ ц/га

Приріст ширини утвореного валка b_e укладеної на поверхні ґрунту подрібненої гички в межах збільшення швидкості руху гичкозбирального модуля V_M від 1,6 до 2,4 м/с незначний – середнє значення приросту b_e



Сторожук І. М.

знаходиться в межах 0,05...0,1 м (рис. 5а, б, в).

Рис. 6. Залежність зміни ширини утвореного валка b як функціонал $b = f_b(n_k)$

Розбіжність експериментальних значень значення ширини утвореного валка b_e укладеної на зібране поле подрібненої гички, які побудовано згідно з рівнянням регресії (2) (залежності $b_1(n)$, $b_3(n)$, $b_5(n)$) та теоретичних значень b (залежності $b_2(n)$, $b_4(n)$, $b_6(n)$), одержаних на аналітичному рівні знаходиться у межах 5...10 %, рис. 6.

На основі цього можна стверджувати, що розроблена теоретична модель, яка функціонально описує зміну ширини утвореного валка b укладеної на зібране поле подрібненої гички залежно від параметрів шнека та технологічних параметрів роботи гичкозбирального модуля у загальному контексті на аналітичному рівні адекватно, або в задовільній мірі описує реальний процес зміни ширини утвореного валка b_e укладеної на зібране поле подрібненої гички, яку отримано на емпіричному рівні згідно з рівняннями регресії (2).

Висновки і перспективи подальших досліджень. З позиції системного аналізу технологічного процесу роботи самохідних коренезбиральних машин, які виконують однофазний спосіб збирання коренеплодів можна стверджувати, що доцільність експериментальних досліджень ширини утвореного валка b_e укладеної на зібране поле шнековим конвеєром подрібненої гички коренеплодів регламентується забезпеченням технологічності роботи транспортних засобів, які задіяні для частково вивантаження зібраних коренеплодів з заповненого бункера коренезбиральної машини без її зупинки.

В цьому аспекті значення ширини утвореного валка b_e є важливим технологічним показником процесу роботи гичкозбирального модуля, при цьому для забезпечення технологічності роботи транспортних засобів ширина утвореного валка b_e подрібненої гички не повинна бути більшою за міжосьову відстані рушіїв транспортного засобу або ширину транспортної колії B_m . В більшості випадків і, як правило, ширина транспортної колії технологічного

Сторожук І. М.

транспорту під час збирання коренеплодів становить $B_m = 1,8$ м.

Тоді можна констатувати, що отриманні межі зміни теоретичних і експериментальних значень ширини утвореного валка подрібненої гички коренеплодів $b \leq 1,6$ м не перевищують ширину транспортної колії технологічного транспорту $B_m = 1,8$ м, тобто розкидана по поверхні зібраного поля подрібнена гичка не буде заважати нормальному переміщенню транспортного засобу (відсутність буксування рушіїв транспортного засобу).

Список літератури

1. Storozhuk I. M. Research results of harvesting haulm remnanrs of root crops [text] / I. M. Storozhuk, V. R. Pankiv // INMATEH. Agricultural Engineering. – Bucharest : National Institute of research-development for machines and installations designed to agriculture and food industry, 2015. – Vol. 46. – No. 2/2015. – P. 101–108.
2. Дубровин В. Идентификация процесса разработки адаптированной корнеуборочной машины [текст] / В. Дубровин, Г. Голуб, В. Теслюк, В. Барановский // MOTROL. Commission of motorization and energetics in agriculture. An international journal on operation of farm and argil-food industry machinery. – Lublin-Rzeszow, 2013. – Vol. 15. – № 3. – С. 243–255.
3. Адамчук В. В. Про розробку і створення в Україні сільськогосподарських машин сучасного рівня [текст] / В. В. Адамчук, В. М. Булгаков, В. В. Іванишин // Зб. наук. праць Вінницького націон. аграрн. ун-ту. Серія: Технічні науки. – Вінниця: ВНАУ, 2002. – Вип. 11. – Т. 2 (66). – С. 8–14.
4. Барановський В. М. Конструктивно-технологічні принципи адаптованого застосування коренезбиральних машин [текст] / В. М. Барановський, М. Р. Паньків // Зб. наук. праць міжн. наук.-практ. конф. “Динаміка, міцність і надійність сільськогосподарських машин”. – Тернопіль :ТДТУ, 2004. – С. 192–198.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта [текст] / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
6. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента [текст] / Х. Шенк. – М.: Мир, 1972. – 374 с.
7. Мельников С. В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов [текст] / С. В. Мельников, В. Р. Алешкин, П. М. Рощин [2-е изд. доп.]. – Л.: Колос. Ленингр. отделение, 1980. – 168 с.
8. Основи розробки адаптованих транспортно-технологічних систем коренезбиральних машин : монографія [текст] / [В. М. Барановський, М. І. Підгурський, М. Р. Паньків, В. В. Теслюк, В. Б. Онищенко]. // – Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 2014. – 351 с.

References

1. Storozhuk I.M., Pankiv V.R. (2015). Research results of harvesting haulm remnans of root crops. INMATEH. Agricultural Engineering. – Bucharest : National Institute of research-development for machines and installations designed to agriculture and food industry, 2015, 46, 2/2015, 101–108.
2. Dubrovyn V., Holub H., Teslyuk V., Baranovsky V. (2013). Ydentyfikatsyya protsessa razrobotky adaptirovannoy korneuborochnoy mashyny [Identification of the development process of the adapted root harvesting machine]. MOTROL. Commission of motorization and energetics in agriculture. An international journal on operation of farm and argil-food industry machinery. Lublin-Rzeszow, 15, 3, 243–255.
3. V.V. Adamchuk, V.M. Bulhakov, V.V. Ivanyshyn (2002) Pro rozrobku i stvorennia v Ukraini sil'skohospodars'kykh mashyn suchasnoho rivnya [Zb. nauk. prats' Vinnyts'koho natsion. ahrarn. un-tu. Seriya: Tekhnichni nauky]. Vinnytsya: VNAU, Vyp. 11, T. 2 (66), 8–14.
4. V.M. Baranovs'kyi, M.R. Pan'kiv. (2004) Konstruktyvno-tekhnologichni pryntsypy adaptovanoho zastosuvannya korenezbyral'nykh mashyn [Zb. nauk. prats' mizhn. nauk.-prakt. konf. “Dynamika, mitsnist' i nadiynist' sil'skohospodars'kykh mashyn”]. Ternopil :TDTU, 192–198.
5. Dospekhov B.A. (1979). Metodyka polevoho opyta [Methodology of field experience]. M.: Kolos, 415.
6. Shenk Kh. (1972). Teoryya ynzhenernoho eksperymenta [Theory of engineering experiment]. M.: Myr, 374.
7. Mel'nykov S.V., Aleshkyn V.R., Roshchyn P.M. (1980). Planirovanye eksperymenta v yssledovanyakh sel'skokhozyaystvennykh protsessov [Planning an experiment in agricultural research]. L.: Kolos. Lenynhr. otdelenye, 168.
8. Baranovskyi V.M., Pidhurskyi M.I., Pankiv M.R., Tesliuk V.V., Onyshchenko V.B. (2014). Osnovy rozrobky adaptovanykh transportno-tekhnologichnykh system korenezbyralnykh mashyn : monohrafiia [Through the development of customized transport and technological systems root crop machinery]. Ternopil : TNTU im. I. Puliuia, 351.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАБОТЫ ШНЕКОВОГО КОНВЕЙЕРА БОТВОУБОРОЧНОГО МОДУЛЯ

И. М. Сторожук

***Аннотация.** Внедрение в производство новых высокоэффективных уборочных комплексов, построенных на основе оригинальных конструктивных решений рабочих органов является основой дальнейшего развития аграрного комплекса Украины. Существующие однофазная технология и технические средства, применяемые при сборе корнеплодов не обеспечивают установленных показателей качества работы, что приводит к потерям 20% сухой массы корнеплодов, а имеющийся содержание ботвы в собранных*

Сторожук І. М.

корнеплодах значительно снижает качество сырья и выход продуктов их переработки. В этом аспекте повышения технического уровня ботвоуборочным модулей однофазных машин является актуальным научным задачей. По результатам экспериментальных исследований усовершенствованного модуля для уборки ботвы кормовой свеклы получено уравнение регрессии изменения ширины образованного валка измельченной ботвы в зависимости от параметров шнекового конвейера и условий работы. Установлено, что в заданных пределах варьирования входных факторов, (скорости движения модуля, урожайности ботвы корнеплодов, частоты вращения шнека) ширина образованного валка измельченной ботвы находится в диапазоне от 0,5 до 1,4 м. Полученные результаты исследований является дальнейшим шагом в разработке методики оптимизации параметров машин для уборки корнеплодов.

Ключевые слова: *ботва корнеплодов, шнек, ширина валка, планируемый факторный эксперимент, урожайность ботвы, скорость движения, частота вращения*

EXPERIMENTAL RESEARCHES ON THE PROCESS OF WORK OF THE BLOOD CONVEYOR OF THE MODULE OF HARVESTING TOPS OF ROOT CROPS I. M. Storozuk

Abstract. *The introduction of new highly efficient harvesting complexes, built on the basis of original constructive decisions of the working bodies, is the basis for further development of the agrarian complex of Ukraine. Existing single-phase technology and technical equipment used in the harvesting of root crops does not provide established performance indicators, which results in losses of 20% of the dry weight of root crops, and the available content of the hips in the collected root crops significantly reduces the quality of raw materials and the output of their processing products. In this aspect, raising the technical level of hinge-assembly modules of single-phase machines is an actual scientific task. The regression equation of the change in the width of the formed roll of the crushed hinge was obtained, depending on the parameters of the screw conveyor and working conditions according to the results of experimental studies of the improved module for harvesting fodder tops of root crops are received. It is established that in the given limits of variation of input factors (module speed, productivity of root cushions, rotational speed of a screw) the width of the formed roll of the crushed bundle is in the range from 0.5 to 1.4 m. The obtained research results are the next step in developing a method for optimizing the parameters of machines for harvesting root crops.*

Key words: *root crop joint, screw, roller width, planned factor experiment, crop yield, speed, rotational speed*