

СХОЖІСТЬ ТА УРАЖЕННЯ МІКРОМІЦЕТАМИ ЗЕРНА ОЗИМОГО ЖИТА В ПРОЦЕСІ ЗБЕРІГАННЯ

Г.І. ПОДПРЯТОВ, кандидат сільськогосподарських наук

Н.М. ВОЛОЩУК, кандидат біологічних наук

Н.О. ЯЩУК, аспірантка*

Розглянута динаміка схожості зерна озимого жита в процесі зберігання за різних режимів. Вивчено видовий склад мікобіоти та ступінь ураження мікроміцетами досліджуваної культури в процесі зберігання за різної вологості та температури. Встановлено, що оптимальним режимом зберігання є охолоджений стан за вологості 13,0-13,5 та 15,0-15,5%.

Зерно жита, режим зберігання, схожість, ураження мікроміцетами.

Останніми роками, до збереження жита проявляється великий інтерес не тільки тому, що якісне насіння є важливим фактором, що зумовлює отримання доброго стеблостою, але й в зв'язку з харчовою цінністю зерна. Умови, що сприяють збереженню насінням посівних якостей, обумовлюють також і збереження ним харчових та смакових властивостей [1].

Відомо, що врожай та якість отриманого зерна різні поняття, при цьому слід враховувати і те, що остання може змінюватись при зберіганні. Важлива властивість зерна різних культур – можливість його зберігання протягом тривалого часу при дотриманні певних умов. Однак, із зберіганням зерна пов'язано багато проблем, зумовлених тим, що воно є живим організмом і тому може загинути [5].

Зниження якості насіння жита перехідних фондів можна пояснити, по-перше, несвоєчасним післязбиральним обробітком і закладанням його з вологістю вище критичної; по-друге, травмуванням насіння при його збиранні та обробці, а також не дотриманням умов зберігання.

*Науковий керівник – професор Г.І. Подпрятков
© Г.І. Подпрятков, Н.М. Волощук, Н.О. Ящук, 2008

Посівні властивості насіння визначаються його енергією проростання та схожістю, які є важливими фактором в отриманні високих і сталих врожаїв.

Тому максимальне збереження схожості насіннєвого зерна в процесі зберігання є першочерговим завданням.

За даними багатьох авторів, насіння жита з вологістю 17% знижує свою схожість при переході від зимових умов зберігання (мінусових температур) до літніх (плюсових). На зерні утворюється конденсат і його вологість підвищується на 1-1,5%. Все це в сумі з позитивними температурами спричиняє швидкий розвиток мікроорганізмів і призводить до псування насіннєвого зерна [9].

Схильність зерна до ураження грибковими хворобами також прямо пропорційна підвищенню температури. Зазвичай більшість грибів нормально розвиваються при температурі в межах 20-30⁰С.

Відомо, що зниження температури на кожних 5⁰С приблизно вдвічі збільшує термін безпечного зберігання. Тому зменшення температури зернової маси є для нього корисним. Із практики відома можливість тривалого зберігання (4-6 місяців і більше) зерна з вологістю 15-17% при температурі 5-10⁰С. Однак чим вища вологість, тим менший термін зберігання, оскільки не всі види мікроорганізмів пригнічуються температурою 5-10⁰С. Для запобігання пліснявінню вологого зерна, потрібно його охолодити нижче 0⁰С. Цього можна досягти оснащенням зерносховищ охолоджуючим устаткуванням. Для насіннєвого матеріалу найбільш сприятливою є температура 0-5⁰С [6].

Зерно жита, багате на поживні речовини, яке за певних умов стає сприятливим середовищем для розвитку мікрофлори, зокрема, мікроскопічних грибів, що погіршує його якість та схожість під час зберігання внаслідок самозігрівання і псування [8].

Контамінація зерна грибами під час збирання залежить від багатьох факторів: сорту, агротехнічних і агрохімічних заходів, кліматичних умов. Часто мікроміцети уражують зерно ще під час його досягання в колосі [12]. Тому

розрізняють дві групи: польові гриби і гриби зберігання. Польові мікроміцети відомі як мезофіли і складаються переважно з представників родів *Alternaria* Nees, *Cladosporium* Link, *Fusarium* Link та ін., що вимогливіші до вологості і розвиваються пізніше, внаслідок росту ксерофілів, при збільшенні вологості зернової маси. До останніх відносяться мікроміцети із родів *Aspergillus* Micheli, *Penicillium* Link і *Rhizopus* Ehrenb., яким властивий розвиток при критичній і нижче критичної вологості зерна. Саме вони можуть розвиватись якщо вологість нижча за вказану у стандартах. Це є причиною домінування згаданих мікроміцетів під час зберігання зерна та їх віднесенням до групи плісень зберігання. Тому температура і вологість є вирішальними факторами стримування розвитку грибів на зерні жита в процесі зберігання [8, 11, 12].

Мета досліджень - вивчення зміни схожості та ураження мікроміцетами зерна озимого жита в процесі зберігання за різної вологості та температури.

Матеріали та методи. Дослідження проводили протягом 2006-2008 рр. у лабораторії кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика та на кафедрі фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна НАУ. Для аналізів були залученні зразки зерна трьох сортів озимого жита: Інтенсивне 95, Інтенсивне 99 та Сіверське, вирощених в ДП "Дослідне господарство Чабани" ННЦ "Інститут землеробства УААН". Зерно зберігали в умовах зерносховища в сухому стані (вологість 13,0-13,5%), контроль; в умовах зерносховища в стані середньої сухості (вологість 15,0-15,5%); в умовах зерносховища в вологому стані (вологість 17,0-17,5%); а також в охолодженому та сухому стані (температура зберігання +5-+10⁰С, вологість 13,0-13,5%); охолодженому стані та середньої сухості (температура зберігання +5-+10⁰С, вологість 15,0-15,5%); охолодженому та вологому стані (температура зберігання +5-+10⁰С, вологість 17,0-17,5%).

Програмою проведення досліджень передбачалась оцінка якості зерна озимого жита до зберігання (контроль), через один, три, шість, дев'ять, дванадцять, п'ятнадцять та вісімнадцять місяців зберігання.

Аналізи проводили за такими методиками: ГОСТ 13586.3-83 Зерно. Правила приёму и методика отбора проб. ДСТУ 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Методи аналізу схожості насіння. ДСТУ 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи аналізування зараженості насіння хворобами. Біологічний метод.

Ідентифікацію видів грибів здійснювали методом виготовлення мікроскопічних препаратів, які досліджували за допомогою світлового мікроскопа Olympus. Для визначення таксономічної приналежності мікроміцетів використовували визначники вітчизняних та іноземних авторів [2, 3, 4, 7, 10, 13].

Результати досліджень. Із зразків зерна озимого жита сортів Інтенсивне 95, Інтенсивне 99 та Сіверське перед закладанням на зберігання визначили та ідентифікували мікроміцети родів *Penicillium*, *Alternaria*, *Fusarium* та *Mucelia sterilia*, що прийняли за контроль. При цьому зерно було заражене переважно представниками роду *Alternaria*, що відповідало по сортах 94%, 100 і 92%.

В умовах зберігання зерна жита даних сортів при різних режимах вологості та температури було зафіксовано помітні зміни у видовому складі мікобіоти та ступеня ураження, в порівнянні з контролем (табл. 1, 2).

Під час зберігання у видовому складі мікроміцетів зерна жита з'являлися представники родів *Mucor Fresen.*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Epicoccum Link*, *Trichoderma Pers.*, *Trichothecium Lk ex Fr.* та *Verticillium*. При цьому гриби триходерма, трихотеціум та вертициліум виявились чутливими до охолодження, а представники мукових грибів навпаки, що підтверджується літературними даними.

Спостерігали також закономірне пригнічення розвитку мікроміцетів роду *Alternaria* на зерні досліджуваних сортів при зниженні вологості (табл. 1). Так, найбільший розвиток даних грибів зареєстрували при вологості зерна 17,0-17,5%, а найменший – 13,0-13,5%, що було найпомітніше на зразках сорту Інтенсивне 95. На цьому ж сорті зниження вологості вплинуло і на прояв грибів роду *Fusarium* та *Epicoccum*.

1. Ураження зерна озимого жита різних сортів грибною мікрофлорою після 6-місячного зберігання в сховищі, %.

Мікроміцети	Вологість зерна при зберіганні								
	13,0-13,5 %			15,0-15,5 %			17,0-17,5 %		
	Інтенсивне 95	Інтенсивне 99	Сіверське	Інтенсивне 95	Інтенсивне 99	Сіверське	Інтенсивне 95	Інтенсивне 99	Сіверське
<i>Alternaria</i>	53,3	66,7	66,7	66,6	63,3	83,3	93,3	80	86,7
<i>Aspergillus</i>	6,6	0	6,6	3,3	0	0	0	6,6	0
<i>Epicoccum</i>	6,6	13,3	13,3	6,6	3,3	0	0	0	0
<i>Fusarium</i>	3,3	0	10	13,3	13,3	13,3	6,7	0	10
<i>Mucor</i>	0	6,6	0	0	6,6	0	0	0	0
<i>Penicillium</i>	6,6	6,6	0	3,3	10	0	0	10	0
<i>Trichoderma</i>	0	6,6	3,3	3,3	3,3	0	0	3,3	0
<i>Trichothecium</i>	0	0	0	3,3	0	0	0	0	0
<i>Verticillium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3,3

2. Ураження зерна озимого жита грибною мікрофлорою після 6-місячного зберігання в охолоджену стані (температура зберігання +5-+10⁰С), %.

Мікроміцети	Вологість зерна при зберіганні								
	13,0-13,5 %			15,0-15,5 %			17,0-17,5 %		
	Інтенсивне 95	Інтенсивне 99	Сіверське	Інтенсивне 95	Інтенсивне 99	Сіверське	Інтенсивне 95	Інтенсивне 99	Сіверське
<i>Alternaria</i>	56,6	66,7	60	56,7	66,7	63,3	63,3	50	90
<i>Aspergillus</i>	33,3	3,3	0	10	20	0	0	13,2	0
<i>Epicoccum</i>	0	0	0	0	0	0	6,6	0	0
<i>Fusarium</i>	3,3	6,6	20	0	0	30	3,3	23,3	10
<i>Mucor</i>	3,3	0	0	6,7	0	0	3,3	0	0
<i>Penicillium</i>	0	0	10	0	0	30	0	0	0
<i>Trichoderma</i>	3,3	13,2	10	23,3	13,2	0	16,6	13,2	0

Як зазначалось вище, мікроміцети родів *Aspergillus* та *Penicillium* є ксерофітами, і які інтенсивно розвиваються на зерні в процесі зберігання при пониженій його вологості. У наших дослідженнях така закономірність спостерігалась переважно в розвитку аспергилів, зокрема, на зерні сорту Інтенсивне 95.

Додаткове охолодження зерна за досліджуваних умов його вологості при зберіганні мало більший інгібуючий вплив на мікобіоту, зокрема, при вологості 17,0-17,5% (табл. 2). Так, за таких умов розвиток грибів роду *Alternaria* на зерні жита був нижчим у сортів Інтенсивне 95 та Інтенсивне 99 порівняно з контролем та варіантами без охолодження. Найбільше пригнічення мікроміцетів цього роду на зразках сорту Сіверське реєстрували при вологості зерна 13,0-13,5% та 15,0-15,5%. При цьому на зерні особливо зазначеного сорту спостерігали збільшення розвитку грибів роду *Fusarium*, що можна пояснити їх більшою пристосованістю до несприятливих умов.

Охолодження по-різному вплинуло і на проявлення представників родів *Aspergillus* та *Penicillium* на зерні жита досліджуваних сортів. Найінтенсивніший розвиток аспергилів (33,3%) та пеніциліїв (23,3%) спостерігали на зерні сорту Інтенсивне 95 при вологості зерна відповідно 13,0-13,5% і 15,0-15,5%. Сорт Сіверське характеризувався відсутністю грибів із роду *Aspergillus*, а мікроміцети роду *Penicillium* були виявлені лише за умов найнижчої вологості зерна. Зокрема, при охолодженні насіння збільшувався розвиток мукових грибів із родів *Mucor* та *Rhizopus*, що спостерігали на сортах жита Інтенсивне 95 та Сіверське.

Також нами було вивчено вплив різних режимів зберігання на схожість зерна озимого жита, яка перед закладкою складала в зразків жита 2006 року 94-95% (рис. 1, 2) та 2007 року врожаю – 86-93% (рис. 3). На нашу думку, різниця в початкових показниках схожості зумовлена погодно-кліматичними умовами року вирощування.

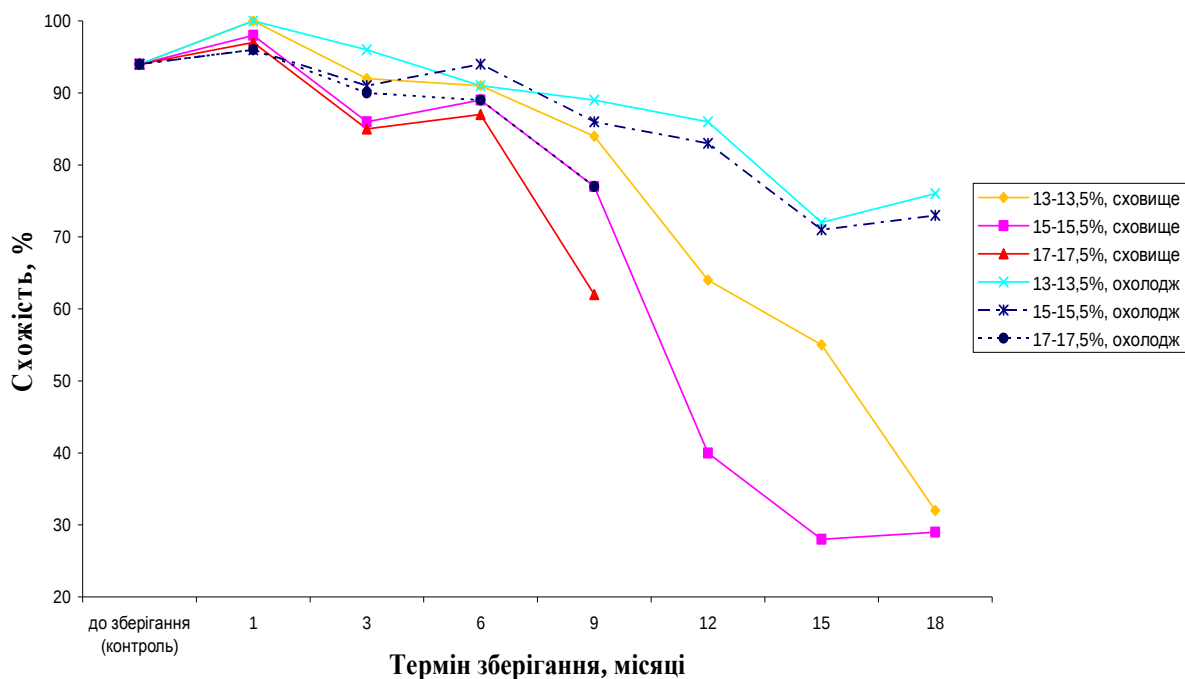
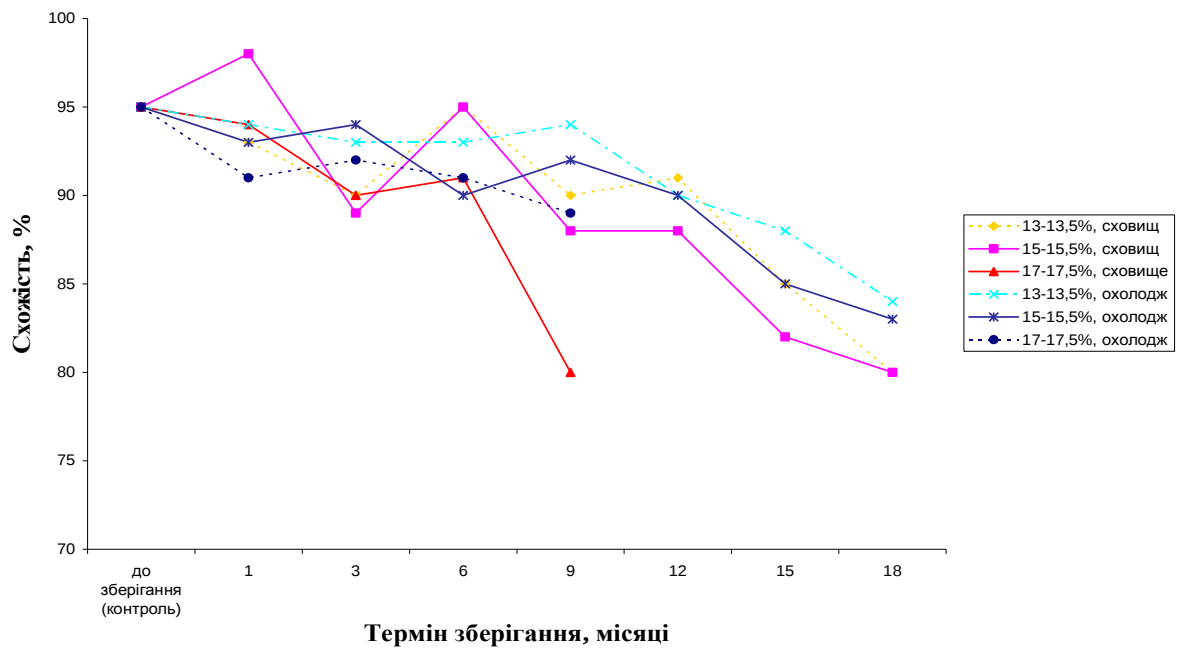
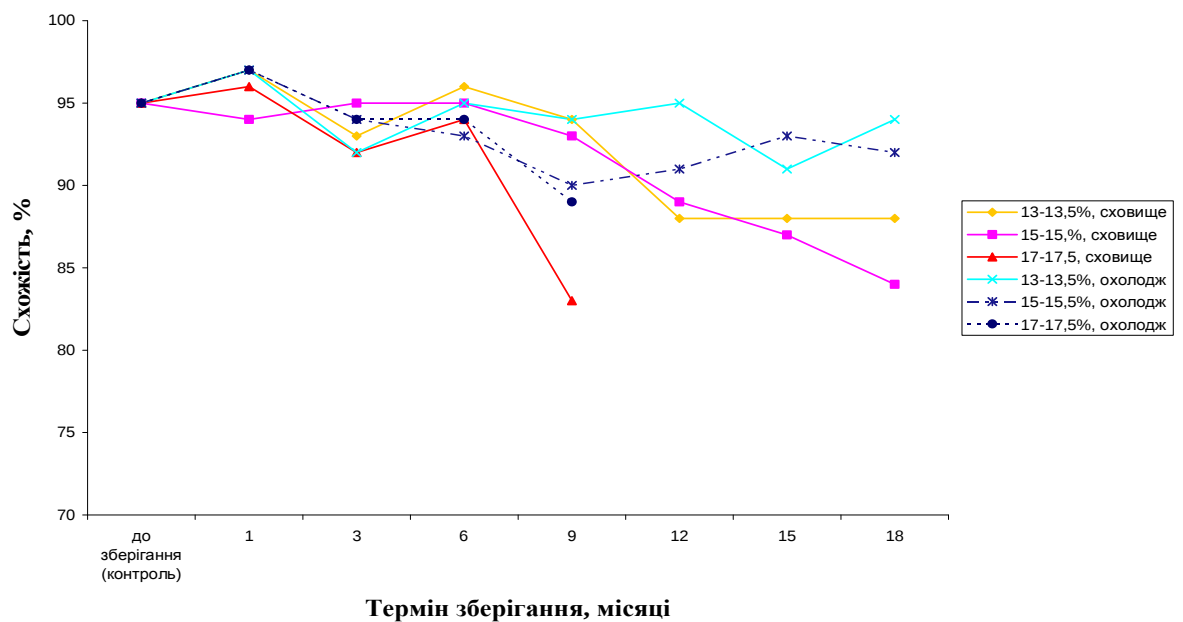


Рис. 1. Зміна схожості зерна озимого жита сорту Інтенсивне 95 в процесі зберігання (зразки врожаю 2006 р.)

Отримані результати показали, що у перші дев'ять місяців зберігання озимого жита, схожість повільно змінювалась, а її найбільше зниження спостерігали за умов сховища і вологості зерна 17,0-17,5% у всіх досліджених зразках на дев'ятий місяць експозиції (див. рис. 1, 2, 3). Так, при зберіганні зерна жита врожаю 2006 року за цього режиму в сорту Сіверське знижується схожість на 12% порівняно з контролем, в Інтенсивне 99 – на 15 та в Інтенсивне 95 – на 32%. Найнижчий процент схожості сорту озимого жита Інтенсивне 95 зумовлений наявністю пророслих зерен та швидшим розвитком мікобіоти. Така ж тенденція відмічалася і при зберіганні зерна жита 2007 року врожаю.



а

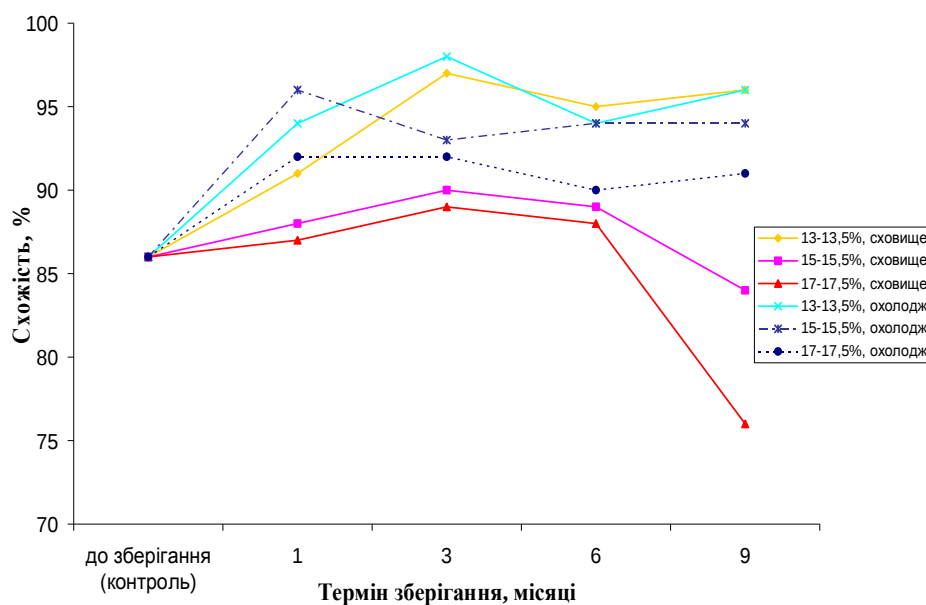


б

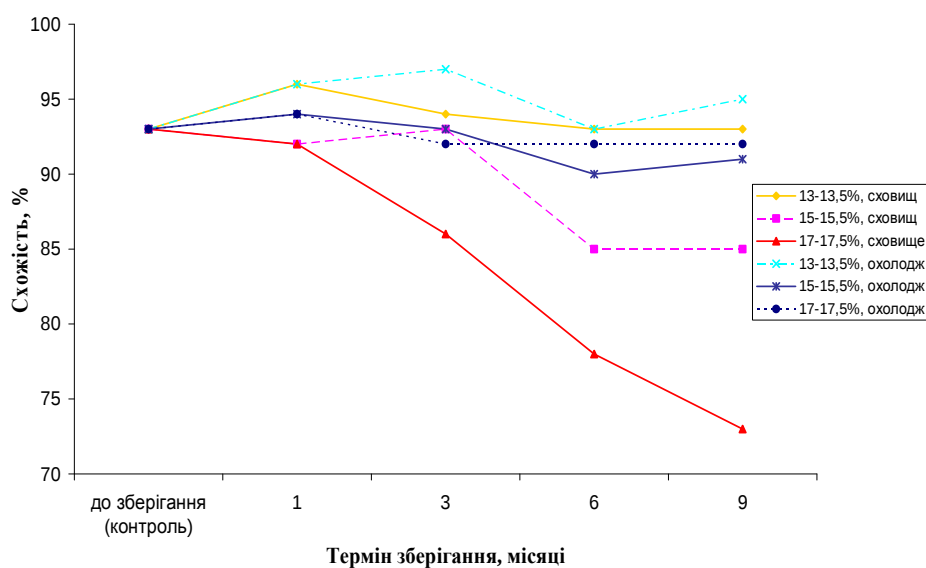
Рис. 2. Зміна схожості зерна озимого жита сорту Інтенсивне 99 (а) та Сіверське (б) в процесі зберігання (зразки врожаю 2006 р.)

У наступні місяці зберігання схожість зерна різнилась залежно від режиму зберігання та сорту озимого жита. Швидшими темпами відбувалося зниження схожості при зберіганні в сховищі, особливо за вологості

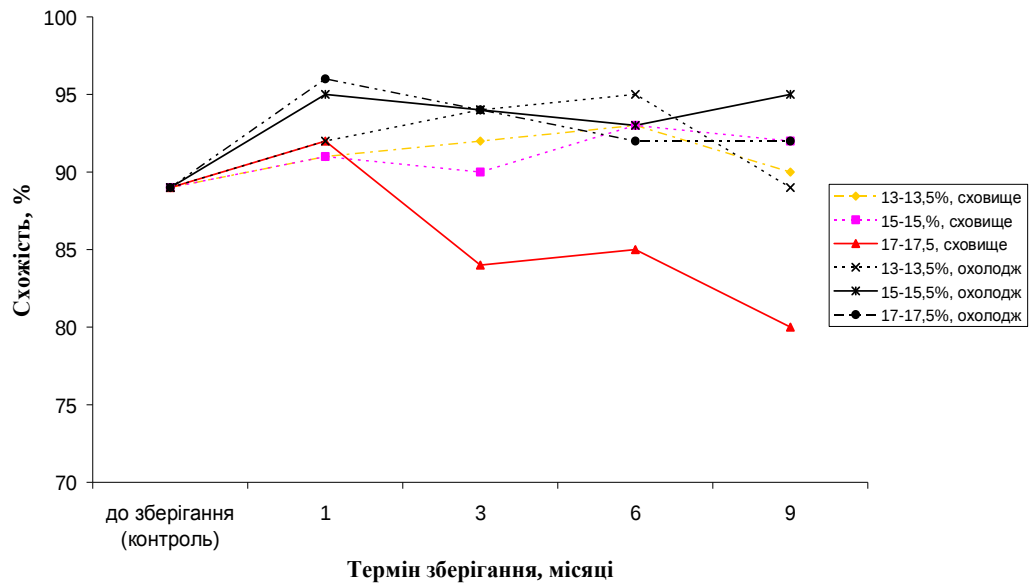
15,0-15,5%. Зокрема в сортів озимого жита Інтенсивне 99 та Сіверське воно досягло в середньому 15%, а в сорту Інтенсивне 95 – 65%, порівняно з контролем (до зберігання). При зберіганні зерна жита в охолодженому стані процент схожості був вищим на 4-10 одиниць в сортів Інтенсивне 99 та Сіверське, і в середньому на 17-44 одиниць в сорту Інтенсивне 95, порівняно з сховищем.



а



б



В

Рис. 3. Зміна схожості зерна озимого жита сорту Інтенсивне 95 (а), Інтенсивне 99 (б) та Сіверське (в) в процесі зберігання (зразки врожаю 2007 р.)

Слід зазначити, що умови вологості зерна 13,0-13,5% і 15,0-15,5% у поєднанні з охолодженням сприяли стримуванню погіршення схожості озимого жита всіх сортів. При цьому, після вісімнадцяти місяців зберігання за вологості 15,0-15,5% вона становила у сорту Інтенсивне 95 – 73%, Інтенсивне 99 – 83 та Сіверське – 92%, що у порівнянні з початковою нижче відповідно на 21, 12 та 3%.

ВИСНОВКИ

1. В процесі зберігання зерна озимого жита відбувалося зниження ступеня ураження мікромецатами роду *Alternaria* та поява представників родів *Mucor*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Epicoccum*, *Trichoderma*, *Trichothecium* та *Verticillium*. Гриби триходерма, трихотеціум та вертициллійум виявились чутливими до охолодження, а представники мукорових грибів навпаки.

2. Оптимальний термін зберігання без значного пониження схожості досліджуваних зразків зерна жита – дев'ять місяців, зокрема, при зберіганні в умовах зерносховища. В охолодженному стані термін зберігання подовжується до вісімнадцяти місяців.

3. Найшвидше погіршувалася схожість в зразках озимого жита сорту Інтенсивне 95, що містили в своєму складі пророслі зерна.

4. Найкращими умовами зберігання озимого жита був охолоджений режим з вологістю зерна 13,0-13,5% і 15,0-15,5%, який у більшості випадків пригнічував розвиток патогенної мікобіоти, зокрема, грибів із родів *Alternaria* і *Fusarium*, та призводив до найменших втрат схожості зерна протягом тривалого зберігання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бартон Л. Хранение семян и их долговечность / Ли́ла Барто́н; [перевод з англ. Л.Б. Линник] – М.: Колос, 1964. – 240 с.
2. Би́лай В.И. Фуза́рии / В.И. Би́лай – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Наукова думка, 1977. – 442 с.
3. Би́лай В.И. Аспергиллы / В.И. Би́лай, Э.З. Коваль – К.: Наук. думка, 1988. – 204 с.
4. Би́лай В.И.. Определитель токсинообразующих микромицетов / В.И. Би́лай, З.А. Курбацкая – К.: Наук. думка, 1990. – 236 с
5. Боу́манс Г. Эффективная обработка и хранение зерна / Г. Боу́манс – М.: Агропромиздат, 1991. – 608 с.
6. Казани́на М.А. Справочник по хранению семян и зерна / М.А. Казани́на, В.Я. Воронцова, В.А. Петровская– Минск: Ураджай, 1991. – 200 с.
7. Пидопличко Н.М. Микофлора грубых кормов / Н.М Пидопличко – К., 1953. – 486 с.
8. Смирнова Т.А. Микробиология зерна и продуктов его переработки: Учеб. пособ. для вузов по спец. "Хранение и технология переработки зерна" / Т.А. Смирнова, Е.И. Кострова – М.: Агропромиздат, 1989. – 159 с.
9. Чазов С.А. Особенности хранения переходящих фондов семян озимой ржи / С.А. Чазов, И.П. Муромцева // Селекция и семеноводство. – 1971 – № 5 – С 57-60.

10. Ellis M.B. More Dematiaceous Hyphomycetes / M.B. Ellis – UK: CAB International, 001. – 507 p.

11. The impact of natural environment and technological measures on the mycological contamination of grain / [Krasauskas A., Railiene M., Steponavicius D., Raila A., Steponaviciene A.] // Ekologija. – 2006. – Nr. 3. – P. 80–87.

12. Lugauskas A. Mikromycetes recorded on grain and products of cereal / A. Lugauskas, A. Krasauskas // Микология и фитопатология. – 2005. – В.: 6, Т.: 39 – № 6. – С. 68-77.

13. Rifai M.A. A revision of the genus Trichoderma / M.A. Rifai // Mycological Papers: – Kew, Surrey, 1969. – № 116. – 56 p.

Всхожесть и заражение микромицетами зерна озимой ржи при хранении

Г.И. Подпрятков, Н.М. Волощук, Н.А. Ящук

Рассмотрена динамика всхожести зерна озимой ржи в процессе хранения при разных режимах. Изучено видовой состав микобиоты и степень заражения микромицетами исследуемой культуры в процессе хранения при разной влажности и температуре. Установлен оптимальный режим хранения – охлажденное состояние при влажности 13,0-13,5 и 15,0-15,5%.

Зерно ржи, режим хранения, всхожесть, заражение микромицетами.

Germinating capacity and contamination micromycetes winter rye grain in storage

G. Podpryatov, N. Voloshchuk, N. Yashchuk

Dynamics of winter rye grain germinating capacity during it storage under different conditions was considered. Dependency of species structure and level of micromycetes infection of grain studied during storage from humidity and temperature were germination. Grain cooling with humidity 13,0-13,5 and 15,0-15,5% was established as the optimal storage regime.

Grain rye, storage regime, germinating capacity, contamination micromycetes.

ВПЛИВ ВОЛОГОЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ ЦЕНОЗІВ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ НА УРОЖАЙ ЗЕРНА ПРИ ВИРОЩУВАННІ В ПІВНІЧНІЙ ПІДЗОНІ СТЕПУ УКРАЇНИ

А.Г. МУСАТОВ, доктор сільськогосподарських наук,

Л.М. ДЕСЯТНИК, кандидат сільськогосподарських наук,

З.В. ПІНЧУК

Інститут зернового господарства УААН

Висвітлено результати досліджень з впливу вологозабезпечення ценозів озимого тритикале при вирощуванні в умовах Північного Степу України. Встановлено, що вирощуванні сорту озимого тритикале АД-52 по чорному пару застосування добрив дозволило підвищити урожай в середньому на 8,5%.

Строки посіву, сорт, добриво, норма висіву.

Ріст, розвиток, а також рівень урожайності сільськогосподарських культур значною мірою залежить від дії гідротермічних факторів, з яких в зоні Степу України лімітуючим є наявність у ґрунті оптимальної кількості продуктивної вологи. Дослідження впливу вологозабезпеченості на варіювання вказаних процесів у озимих культур присвячені роботи багатьох вчених, в яких встановлено, що поліпшення вологозабезпечення рослин сприяє збільшенню як загальної, так і активно поглинаючої поверхні кореневої системи, що в свою чергу зумовлює формування вищого рівня продуктивності рослин [1-7]. Проте вивчення питань вологозабезпеченості посівів озимого тритикале майже не проводилось. Метою наших досліджень було встановлення впливу режиму вологозабезпеченості посівів на ріст, розвиток та формування врожаю озимого тритикале залежно від строків сівби, норм висіву та фону удобрення.

Матеріали та методика досліджень. Досліди проводили в 2003-2006 рр. на Єрастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН (зона північного Степу – П'ятихатський район Дніпропетровської області)

згідно з вимогами загальноприйнятої методики [8]. Озиме тритикале сорту АД-52 висівали у три строки (1 – ранній, перша декада вересня, 2 – оптимальний, друга декада і 3 – пізній, третя декада) нормою 3,0, 4,0 і 5,0 і 6,0 млн. схожих зерен/га на неудобреному фоні, а також при внесенні $P_{40}K_{30}$ під культивуацію. Попередник – чорний пар, догляд за посівами згідно з технологією рекомендованою для озимих культур. Площа посівної ділянки – 50, облікової – 25 м². Повторність досліду чотириразова із систематичним розміщенням варіантів.

Ґрунт дослідного поля – чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинковий на лесі. Вміст гумусу в орному шарі (0-30 см) – 3,9-4,2 %, загального азоту – 0,19-0,22 %, фосфору – 0,11-0,12 %, калію – 2,0-2,2 %, рН – 6,8-7,0. Ґрунт достатньо забезпечений рухомими формами елементів живлення (мінеральний азот – 30,5 мг/кг, P_2O_5 – 105 мг/кг, K_2O – 145 мг/кг).

Погодні умови в роки досліджень були різними. Вегетація 2003/2004 і 2004/2005 рр. загалом була сприятливою для озимих хлібів, в ці роки отримано високий врожай зерна озимого тритикале. Літо 2006 р. характеризувалось посушливими умовами, що суттєво знизило його продуктивність.

Урожайність озимих культур знаходиться в прямій залежності від дружності отриманих сходів. Нестача вологи у ґрунті в осінній період спричиняє затримку проростання насіння, отримання пізніх та зріджених сходів, слабкий розвиток кореневої системи, внаслідок чого рослини погано переносять несприятливі умови перезимівлі, часто гинуть або формують незначний врожай.

Під час сівби озимих у ґрунті повинна міститись оптимальна кількість продуктивної вологи для отримання дружних та повних сходів. Для нормального проростання зерен і укорінення рослин вміст продуктивної вологи в шарі 0-10 см має бути не менше 10 мм, а в орному шарі – 25-30 мм [2, 3]. Кількість запасів продуктивної вологи в цьому шарі ґрунту

обумовлює інтенсивність росту і розвитку рослин і впливає і на рівень урожайності [6, 7].

Дані, наведені в табл.1, свідчать про те, що тільки восени 2004 р. під час сівби озимого тритикале в шарі ґрунту 0-20 см містилося 25,2-29,9 мм вологи, що достатньо для отримання дружних сходів (середня багаторічна норма – 25 мм). В інші роки її вміст у цьому шарі був меншим за необхідний. В ці роки появи нормальних сходів сприяли опади в жовтня: в першій декаді 2003 р. – 39,5 мм; у 2005 р. – 36,6 мм, які в поєднанні з відповідним температурним режимом забезпечили нормальний ріст і розвиток рослин в осінній період.

1. Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-20 см під час сівби озимого тритикале, мм

Строк сівби	Вміст продуктивної вологи, мм		
	восени 2003 р.	восени 2004 р.	восени 2005 р.
Ранній	17,4	25,2	18,8
Оптимальний	19,6	27,4	17,8
Пізній	20,3	29,9	18,1

Своєчасна поява сходів значною мірою зумовлює густоту стояння рослин (за умови успішної перезимівлі), але ще не гарантує отримання високого врожаю. У степових районах України подальший хороший розвиток рослин озимого тритикале в осінній період залежить від запасів вологи в ґрунті 0-150 см. При цьому велике значення має рівномірний розподіл вологи за профілем.

В наших дослідях вміст вологи в шарі ґрунту 0-150 см в середньому за роки дослідів коливався в межах 155,4-168,2 мм (табл. 2). Розподіл вологи в шарах виявився досить рівномірним, що сприяло нормальному розвитку рослин, тому вірогідної різниці між варіантами дослідів не виявлено.

Протягом осінньої вегетації відбувається формування вузла кущення (друга фаза органогенезу), що в подальшому впливає на коефіцієнт кущення і зимостійкість рослин. За роки дослідів тривалість осінньої вегетації озимого тритикале була за першого строку сівби 75-81, другого – 65-71, третього –

55-61 день. В осінній період звичайно випадає опадів більше від потрібної для росту рослин. Це сприяє збільшенню продуктивної вологи у ґрунті (табл. 3).

2. Запаси продуктивної вологи і їх розподіл за шарами ґрунту на час сівби озимого тритикале залежно від фону удобрення, мм
(середнє за 2003-2005 рр.)

Строк сівби	Удобрення	Шари ґрунту, см			
		0-50	50-100	100-150	0-150
Ранній	Без добрив	56,4	45,3	55,6	157,3
	P ₄₀ K ₃₀	58,1	43,2	54,1	155,4
Оптимальний	Без добрив	57,3	49,4	54,1	160,8
	P ₄₀ K ₃₀	59,1	44,2	56,0	159,3
Пізній	Без добрив	57,0	46,6	54,4	158,0
	P ₄₀ K ₃₀	55,6	45,1	56,2	156,9

3. Динаміка запасів продуктивної вологи в ґрунті за період від сівби озимого тритикале* до припинення осінньої вегетації залежно від її строку та удобрення
(середнє за 2003-2005 рр.)

Строк сівби	Удобрення	Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см (мм) під час:		Приріст вологи	
		сівби	припинення осінньої вегетації	мм	%
Ранній	Без добрив	157,3	176,5	19,2	12,9
	P ₄₀ K ₃₀	155,4	172,7	17,3	11,1
Оптимальний	Без добрив	160,8	180,3	19,5	12,1
	P ₄₀ K ₃₀	159,3	176,4	17,1	10,7
Пізній	Без добрив	158,0	179,6	21,6	13,7
	P ₄₀ K ₃₀	156,9	175,3	18,4	11,6

* Норма висіву 3,0 млн.шт./га

Застосування мінеральних добрив і внесення їх безпосередньо під озиме тритикале мало певний вплив на процеси накопичення вологи в ґрунті протягом осінньої вегетації. Під час сівби запаси вологи в удобреному та неудобреному ґрунті були фактично однаковими. На момент припинення осінньої вегетації відмічена тенденція до більшого вмісту вологи у ґрунті під неудобреними посівами (за рахунок її збільшення у шарі 0-50 см). Причиною такого явища є те, що удобрені рослини, за рахунок кращого забезпечення поживними речовинами, формували розвиненішу кореневу систему і надземну масу,

що сприяло більшим витратам вологи з ґрунту. Спостерігалась також незначна тенденція до зниження кількості продуктивної вологи у ґрунті ділянок за раннього строку посіву, що пояснюється тривалішим 15-20 діб використанням її рослинами.

Зі збільшенням норми висіву озимого тритикале кількість накопиченої ґрунтом вологи зменшується (табл. 4). Це пояснюється більшою густотою агроценозу, а отже і більшими витратами вологи. Найменший рівень її накопичення характерний для ґрунту під посівами, висіяними в ранній строк за різних норм висіву.

4. Збільшення запасів продуктивної вологи у неудобреному ґрунті в період від сівби озимого тритикале до припинення осінньої вегетації
(середнє за 2003-2005 рр.)

Строки сівби	Норма висіву, млн. шт./га	Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см (мм) під час:		Приріст вологи	
		сівби	припинення осінньої вегетації	мм	%
Ранній	3,0	157,3	176,5	19,2	12,9
	4,0		170,6	13,3	8,5
	5,0		166,7	9,4	6,0
Оптимальний	3,0	160,8	180,3	19,5	12,1
	4,0		174,9	14,1	8,8
	5,0		173,3	12,5	7,8
Пізній	3,0	158,0	179,6	21,6	13,7
	4,0		174,8	16,8	10,6
	5,0		172,2	14,2	9,0

Для зони Степу характерний непромивний тип водного режиму, коли поповнення запасів вологи можливе лише за рахунок атмосферних опадів. Природна вологозарядка відбувається, головним чином, восени і взимку. В цей період рослини не вегетують, послаблюється процес випаровування з поверхні ґрунту, тому на момент відновлення вегетації озимими культурами у ґрунті містяться підвищені запаси вологи, які і є одним з головних джерел водопостачання рослин протягом всієї весняно-літньої вегетації.

В наших дослідях на момент відновлення вегетації вміст продуктивної вологу досліджуваних варіантах значною мірою нівелювався. В цей період у ґрунті містилось 208–213 мм доступної рослинам води (табл. 5).

5. Поповнення запасів продуктивної води в неудобреному ґрунті за період від припинення до відновлення вегетації озимого тритикале сорту АД-52 (середнє за 2004-2006 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн.шт./га	Запаси продуктивної води в шарі ґрунту 0-150 см (мм) під час:		Приріст води	
		припинення осінньої вегетації	відновлення весняно-літньої вегетації	мм	%
Ранній	3,0	176,5	212,9	36,4	20,6
	4,0	170,6	211,3	40,7	23,8
	5,0	166,7	208,2	41,5	24,9
Оптимальний	3,0	180,3	212,0	31,7	17,6
	4,0	174,9	208,7	33,8	19,3
	5,0	173,3	209,9	36,6	21,1
Пізній	3,0	179,6	213,1	33,5	18,7
	4,0	174,8	209,4	34,6	19,8
	5,0	172,2	211,2	39,0	22,6

Вірогідної різниці за цим показником між неудобреними і добреними посівами також не виявлено (вона коливалась в межах 3-5 мм).

6. Запаси продуктивної води та їх розподіл за шарами ґрунту в період колосіння озимого тритикале, мм (середнє за 2004-2006 рр.)

Строк сівби	Удобрення	Відновлення вегетації	Фаза колосіння					Витрати води з шару 0-150 см, мм
		шар ґрунту, см						
		0-150	0-50	50-100	100-150	0-150		
Ранній	Без добрив	212,9	22,4	31,8	48,6	102,8	110,1	
	P ₄₀ K ₃₀	214,6	20,7	23,6	40,3	84,6	130,6	
Оптимальний	Без добрив	212,0	24,6	34,8	47,4	106,8	105,2	
	P ₄₀ K ₃₀	210,9	22,2	26,4	41,5	90,1	120,8	
Пізній	Без добрив	213,5	23,8	36,6	51,7	112,1	101,4	
	P ₄₀ K ₃₀	214,4	25,7	30,1	53,6	109,4	106,0	

Від моменту відновлення вегетації навісні рослини активно ростуть, розвиваються їх репродуктивні органи, в цей період вони споживають значну кількість ґрунтової води. Проведені дослідження демонструють, що у період колосіння рослинами озимого тритикале використана значна частина доступної

грунтової вологи (табл. 6). Порівняно з даними, отриманими в період відновлення вегетації, у шарі 0-150 см без удобрення зменшилась кількість продуктивної вологи на 47,5-51,7%, а при удоюренні – на 49,4-60,9%. В цей період ґрунтова волога витрачалась переважно з шару 50-150 см.

Норма висіву формує густоту стояння рослин, що протягом вегетації впливає на споживання вологи і на її вміст в ґрунті. Як свідчать наведені дані (табл. 7), в усіх варіантах дослідів удобрені посіви використовували з ґрунту більше вологи, ніж неудобрені. Посіви раннього і оптимального строків сівби в середньому витрачали на 20% більше вологи, ніж пізнього. Найвищий рівень вологоспоживання відмічений у рослин всіх строків сівби при нормі висіву 4,0 і 5,0 млн. шт./га. Так, якщо при нормі висіву 3,0 млн. шт./га витрати води коливались для неудобраних варіантів в межах 101,4-130,6 мм, то для більших норм ці показники складали 126,1-150,8 мм.

7. Витрати продуктивної вологи посівами озимого тритикале з шару ґрунту

0-150 см в період колосіння рослин, мм

(середнє за 2004–2006 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн.шт./га	Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см (мм) під час:				Витрати рослинами вологи з шару 0-150 см, мм	
		відновлення вегетації		фази колосіння			
		Без добрив	P ₄₀ K ₃₀	Без добрив	P ₄₀ K ₃₀	Без добрив	P ₄₀ K ₃₀
Ранній	3,0	212,9	214,6	102,8	84,6	110,1	130,6
	4,0	211,3	213,5	71,8	69,2	139,5	144,3
	5,0	208,2	211,6	59,5	60,8	148,7	150,8
Оптималь- ний	3,0	212,0	210,9	106,8	90,1	105,2	120,8
	4,0	208,7	212,3	71,3	86,2	137,4	126,1
	5,0	209,9	214,5	69,6	78,1	140,3	136,4
Пізній	3,0	213,1	214,4	112,1	109,4	101,4	106,0
	4,0	209,4	211,0	101,6	98,5	107,8	112,5
	5,0	211,2	213,2	99,1	94,8	112,1	118,4

Влітку потреба рослин у воді задовольняється за рахунок атмосферних опадів в середньому не більше, ніж на 30%, що пов'язано з непродуктивним використанням значної частини вологи літніх опадів, які під дією високої температури повітря і випаровування з поверхні ґрунту не досягають більш глибоких шарів, де розташована переважна частина кореневої системи рослин.

Внаслідок цього рослини використовують запаси вологи, які містяться у глибших шарах, що підтверджується показниками вмісту продуктивної вологи в ґрунті, у фазі повної стиглості зерна (табл. 8).

Як свідчать наведені дані, рослини як удобрені, так і неудобрені споживали вологу переважно з шару ґрунту 50-150 см. Шар 0-50 см містив вологи понад половину від загального її вмісту в шарі 0-150 см, внаслідок того, що запаси вологи в ньому поповнили опади кінця липня-початку серпня, які вже не вплинули на формування врожаю зерна. Витрати вологи з шару ґрунту 50-150 см удобрених і неудобрених посівів озимого тритикале за кількістю майже не відрізнялися. Це пояснюється тим, що рослини значною мірою вичерпали запаси вологи з цього шару ґрунту.

8. Запаси продуктивної вологи та їх розподіл за шарами ґрунту в період повної стиглості зерна озимого тритикале*, мм

(середнє за 2004-2006 рр.)

Строк сівби	Фон удобрення	Фаза колосіння	Фаза повної стиглості зерна					Витрати вологи з шару 0-150 см, мм
		Шари ґрунту, см						
		0-150	0-50	50-100	100-150	0-150		
Ранній	без добрив	102,8	36,8	12,5	16,0	65,3	37,5	
	P ₄₀ K ₃₀	84,6	37,4	4,8	6,6	48,8	35,8	
Оптимальний	без добрив	106,8	35,7	11,3	16,7	63,7	43,1	
	P ₄₀ K ₃₀	90,1	36,1	5,1	5,5	46,7	43,4	
Пізній	без добрив	112,1	34,9	17,7	21,0	73,6	38,5	
	P ₄₀ K ₃₀	109,4	36,0	11,8	16,8	64,6	41,8	

Примітка. *Норма висіву 3,0 млн. шт./га

Дані табл. 9 дозволяють зробити висновок, що при вирощуванні озимого тритикале АД-52 по чорному пару застосування добрив підвищувало урожай зерна в середньому на 8,5%. Найбільше він зростав при висіві 5 млн. Зерен на 1 га і ранньому строці сівби – на 20,3-26,7%, а при оптимальному – на 3,9-12,3%. Кращими строками сівби виявились ранній (перша декада вересня) та оптимальний (друга декада вересня), у цих варіантах зерна отримано на 12,2-42,3% більше, ніж при сівбі у пізній строк (третя декада вересня). Проте і при висіві у пізній строк отриманий досить високий врожай (в межах

4,92-5,99 т/га), що дозволяє вважати його прийнятним, особливо у роки з недостатнім рівнем вологозабезпечення ґрунту протягом серпня-вересня.

Коефіцієнт водоспоживання для зерна дозволяє визначити ефективність використання посівами ґрунтової вологи протягом весняно-літньої вегетації на утворення одиниці врожаю зерна. У варіантах дослідів, де озиме тритикале сформувало вищий рівень урожаю, волога на утворення одиниці урожаю використовувалась економніше. Так, найвищий врожай зібрано на удобреному фоні за раннього строку сівби нормою 5,0 млн.шт./га, коефіцієнт водоспоживання тут становив 545, найнижчим він був за пізнього строку сівби нормою 3,0 млн. зернин/га – 4,92 і 5,12 т/га, коефіцієнт водоспоживання при цьому зростав до 742 і 734.

9. Витрати вологи за весняно-літню вегетацію та коефіцієнт водоспоживання посівів озимого тритикале, мм
(середнє за 2004-2006 рр.)

Строк сівби	Норма висіву, млн.шт./га	Запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 0-150 см (мм) під час:		Витрати вологи за вегетацію, мм	Витрати вологи за вегетацію з урахуванням опадів, мм	Урожайність, т/га	Коефіцієнт водоспоживання для зерна
		відновлення вегетації	повної стиглості				
Без добрив							
Ранній	3,0	212,9	65,3	147,6	373,6	5,59	668
	4,0	211,3	41,4	169,9	395,9	6,73	588
	5,0	208,2	40,2	168,0	394,0	6,95	566
Оптимальний	3,0	212,0	63,7	148,3	374,3	5,60	668
	4,0	208,7	50,6	158,1	384,1	5,91	649
	5,0	209,9	48,1	161,8	387,8	6,29	616
Пізній	3,0	213,1	73,6	139,5	355,5	4,92	742
	4,0	209,4	68,3	141,1	367,1	5,13	715
	5,0	211,2	63,8	147,4	373,4	5,58	669
Р ₄₀ К ₃₀ під культивацію							
Ранній	3,0	214,6	48,8	165,8	391,8	5,91	663
	4,0	213,5	34,3	179,2	405,2	7,26	558
	5,0	211,6	28,8	182,8	408,8	7,49	545
Оптимальний	3,0	210,9	46,7	164,2	390,2	6,14	636
	4,0	212,3	44,9	167,4	393,4	6,38	616
	5,0	214,5	40,3	174,2	400,2	6,72	595
Пізній	3,0	214,4	64,6	149,8	375,8	5,12	734
	4,0	211,0	65,1	145,9	371,9	5,55	670
	5,0	213,2	61,5	151,7	377,7	5,59	676

ВИСНОВКИ

Озиме тритикале є високоурожайною зерновою культурою, яка при дотриманні відповідної технології вирощування формує врожай зерна 5,5-7,5 т/га.

В умовах Північного Степу України дружні сходи і хороший розвиток рослин озимого тритикале під час осінньої вегетації зумовлювались достатнім зволоженням як орного шару ґрунту, так і шару 0-150 см. В цей період відбувалось і накопичення запасів вологи в ґрунті: на кінець осінньої вегетації її вміст у шарі 0-150 см становив 166-180 мм. На момент відновлення вегетації кількість продуктивної вологи в ґрунті була максимальною (208-213 мм). Ці запаси значною мірою забезпечили нормальний ріст, розвиток та формування врожаю зерна.

До фази кущення у шарі 0-150 см кількість продуктивної вологи зменшилась на 47,5-51,7% в неудобрених варіантах дослідів і на 49,4-60,9 – в удобрених. Ґрунтова волога рослинами використовувалась переважно з шару 50-150 см. Значнішими витратами вологи (в середньому на 20%) відрізнялись рослини раннього і оптимального строку сівби. Вищий рівень вологоспоживання відмічений у рослин при нормі висіву 4,0 і 5,0 млн. шт./га.

Від фази колосіння до повної стиглості зерна волога витрачалась з шару ґрунту 50-150 см. Ґрунт удобрених і неудобрених посів за її кількістю майже не відрізнявся внаслідок того, що рослини значною мірою вичерпали запаси вологи в цьому шарі ґрунту.

При вирощуванні сорту озимого тритикале АД-52 по чорному пару застосування добрив дозволило отримати прибавку урожаю в середньому на 8,5%. Найвищий урожай (за раннього строку сівби на 20,3-26,7%; при оптимальному – на 3,9-12,3%) отримано при нормі висіву 5,0 млн. шт. схожих зерен на гектар порівняно з нормою 3,0 млн. шт./га. Кращими строками сівби виявились перша та друга декади вересня, у цих варіантах зерна отримано на 12,2-42,3% більше, ніж при сівбі у третій декаді вересня. Сівба у третій

декаді вересня є допустимою, особливо у роки з недостатнім рівнем вологозабезпечення ґрунту у період сівби.

У варіантах досліду, де озиме тритикале сформувало вищий рівень врожаю, волога економніше використовувалась на утворення одиниці врожаю: коефіцієнт водоспоживання у варіантах, де отримано найвищий врожай був 545-595, у варіантах з найнижчим урожаєм – 670-734.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Годулян И.С. Озимая пшеница в севооборотах. / И.С. Годулян – Днепропетровск: Промінь, 1974. – С. 118–176.
2. Проценко Д.Ф. Особенности водного режима озимой пшеницы. / Д.Ф. Проценко, И.Г. Шматько – М.: Колос, 1975. – С. 123–129.
3. Бондаренко В.И. Корневая система и продуктивность озимой пшеницы // Пшеница. / В.И. Бондаренко – Киев: Урожай, 1977. – С. 73–97.
4. Горынин Л.В. Озимая пшеница. / Л.В. Горынин – М.: Россельхозиздат, 1979. – С. 134–160.
5. Пшеница. / под ред. Л.А. Животкова – К.: Урожай, 1989. – С. 365–286.
6. Лебідь Є.М. Продуктивність озимої пшениці залежно від вологозабезпеченості в умовах південно-східних районів Степу України. / Є.М. Лебідь, Л.М. Десятник, І.В. Кротінов // Бюл. ІЗГ УААН. – 1999. – № 8. – С. 7–11.
7. Лебідь Є.М., Шевченко О.О. Водоспоживання озимої пшениці та її продуктивність залежно від попередників, добрив та систем обробітку ґрунту. /Є.М. Лебідь, О.О. Шевченко // Бюл. ІЗГ. – 2000. – № 10. – С. 54–59.
8. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. / Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1985. – 416 с.
9. Пикуш Г.Р. Водопотребление озимой пшеницы и пути улучшения влагообеспеченности посевов. / Г.Р. Пикуш, В.И. Бондаренко, М.М. Повзик // Пшеница. – К.: Урожай, 1977. – С. 97–111.

10.Мединец В.Д. Весеннее развитие и продуктивность озимых хлебов. / В.Д. Мединец – М.: Колос, 1982. – С. 173.

***Влияние влагозабеспечения ценозов озимого тритикале на урожай зерна при
выращивании в северной подзоне степи Украины***

А.Г. Мусатов, Л.М. Десятник, З.В. Пінчук

В статье поданы результаты опытов по влиянию влагозабеспечения ценозов озимого тритикале при выращивании в условиях северной части степи Украины. Установлено, что выращивание сорта озимого тритикале АД-52 по черному пару, а также применение удобрений дало возможность получить прибавку урожая в среднем на 8,5%.

Сроки посева, сорт, удобрение, норма высева.

***Influence of support of moisture of zenosis winter tritikaile on the harvest of corn at plant grow
in soil area of steppe of Ukraine***

A.G. Mysatov, L.M. Desatnic, Z.V. Pinchuk

In the article the results of researches are reflected on influencing moistly of providing of zenosis winter tritikaile at growing in the conditions of north part of Steppe of Ukraine. It is set that growing of sort winter crop tritikaile HELL-52 on black steam of application of fertilizers allowed to get the increase of harvest on the average on 8,5%.

Terms of sowing, sort,, nitrate normal of sowing.

ЕКОНОМІЧНА ТА БІОЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ РОСЛИН НА КУЛЬТУРИ ПОМІДОРА

В.А. КРАВЧЕНКО, академік УААН, доктор сільськогосподарських наук,
професор

І.Л. ГАВРИСЬ, кандидат сільськогосподарських наук

Викладено результати вивчення економічної та біоенергетичної ефективності за впливу комплексного застосування регуляторів росту рослин на гібридах помідора Раїса F_1 та Маєва F_1 .

Помідор, регулятор росту, вплив, економічна та біоенергетична ефективність.

Підвищення врожайності помідора в теплицях потребує розробки і впровадження сучасних нових, більш удосконалених технологічних агрозаходів. Для створення сприятливих умов для росту і розвитку рослин помідора великого значення набуває процес хімізації, важливе місце в якому займають регулятори росту рослин.

Для економічної оцінки їх застосування на рослинах помідора у зимових гідропонних теплицях важливим показником є прибуток, отриманий від реалізації вирощеної продукції. Він залежить від врожаю, його якості і термінів надходження.

Метою досліджень було вивчення ефективності застосування нових регуляторів росту на рослинах помідора в умовах зимових гідропонних теплиць.

Матеріал і методика досліджень. Експериментальну роботу виконували у Державному підприємстві “Науково-дослідний виробничий

агрокомбінат „Пуща-Водиця” впродовж 2005-2007 рр. у продовженій культурі зимових гідропонних теплиць.

При проведенні досліджень використовували “Методику дослідної справи в овочівництві і баштанництві” [4] та “Методику опытного дела в плодоводстве и овощеводстве” [6].

Предметом досліджень були гібриди індетермінантного типу Раїса F₁ та Маєва F₁. Вивчали дію чотирьох регуляторів росту рослин (РРР): івін, біолан, реастим, та імуноцитوفіт. Контролем слугували рослини, оброблені водою.

Економічну ефективність визначали за загальноприйнятою методикою, зважаючи на фактичні витрати виробництва [3]. Біоенергетичну ефективність обчислювали за “Методикою біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві” [2].

Результати досліджень. Особливістю вирощування помідора у продовженій культурі є тривалий період плодоношення – з березня до жовтня. Протягом цих місяців реалізаційна ціна продукції різко відрізняється залежно від строків її надходження (рис. 1).

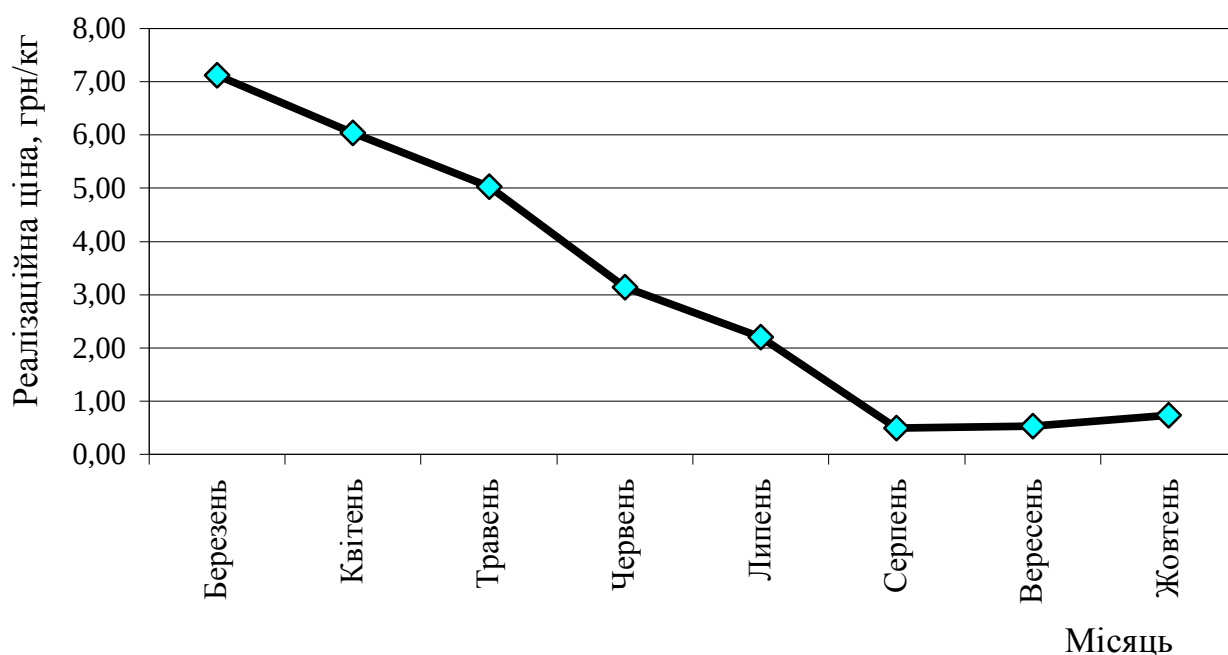


Рис. 1. Динаміка зміни реалізаційної ціни плодів помідора в ДП НДВА “Пуща-Водиця”, середнє за 2005-2007 рр.

За роки досліджень фактична реалізаційна ціна в Науково-дослідному виробничому агрокомбінаті “Пуща-Водиця” була найвищою у березні – 7,12 грн. за 1 кг плодів. У квітні цей показник дещо знизився – 6,04 грн./кг. Протягом наступних місяців ціна на плоди зменшувалась – у травні вона становила до 5,03 грн./кг, у червні до – 3,14 грн./кг. З другої половини липня на ринок почали надходити плоди помідора з відкритого ґрунту, в результаті чого середньомісячна ціна плодів помідора була низькою і коливалася в межах – 0,50-0,74 грн./кг.

З вищенаведеного випливає, що для продовженої культури помідора доцільно використовувати препарати, які прискорюють початок плодоношення або зміщують строки надходження врожаю на більш ранній період. У наших дослідженнях найбільш економічно вигідними виявилися регулятори росту, за використання яких рослини помідора найшвидше вступали у період плодоношення і надбавка врожаю була найвищою (табл.1).

Проявом впливу регуляторів росту на рослини помідора було підвищення врожайності культури. В результаті значно підвищилася вартість валової продукції. Так, найвищою вона була за роки досліджень в обох гібридів за використання біолану – 139,99 та 139,26 грн./м², що перевищувало контролю відповідно на 32,33 та 29,67 грн./м².

Використання регуляторів росту рослин для продовженої культури помідора зумовило додаткові витрати на вартість препаратів, замочування насіння, обприскування розсади та вегетуючих рослин, а також на збирання додатково одержаного врожаю. За використання біолану додаткові витрати були найвищими, що здорожувало виробництво порівняно із загальноприйнятою технологією на 7,25 грн./м². Разом з тим, одержана надбавка давала додатковий прибуток, забезпечувала підвищення окупності додаткових витрат і зниження собівартості продукції. В наших дослідках собівартість 1 кг плодів помідора Раїса F₁ зменшувалась із 1,90 грн. В контрольному варіанті до 1,63 грн. при застосуванні біолану.

У гібрида Маєва F₁ в цьому ж варіанті відмічено зменшення собівартості на 0,23 грн. порівняно з контролем.

**1. Економічна ефективність застосування регуляторів росту рослин
за вирощування помідора у продовженій культурі зимових теплиць,
середнє за 2005-2007 рр.**

Варіант	Урожайність, кг/м ²	Вартість валової продукції, грн./м ²	Виробничі заграти, грн./м ²	Умовно чистий прибуток, грн./м ²	Собівартість продукції, грн./кг	Рівень рентабельності, %
Раїса F₁						
Обробка водою (К)	34,07	107,66	64,81	42,85	1,90	66,1
Івін	42,01	132,75	70,22	62,53	1,67	89,0
Біолан	44,30	139,99	72,06	67,93	1,63	94,3
Реастим	38,15	120,55	66,93	53,62	1,75	80,1
Імуноцитифіт	37,79	119,42	66,88	52,54	1,77	78,6
Маєва F₁						
Обробка водою (К)	34,68	109,59	64,92	44,67	1,87	68,8
Івін	42,31	133,70	70,33	63,37	1,66	90,1
Біолан	44,07	139,26	72,17	67,09	1,64	92,9
Реастим	38,74	122,42	67,04	55,38	1,73	82,6
Імуноцитифіт	38,68	122,23	66,99	52,24	1,73	77,9

Умовно чистий прибуток у найефективніших варіантах (за використання біолану) становив 67,93 грн./м² у гібрида Раїса F₁ та 67,09 грн./м² у гібрида Маєва F₁, що було вище, ніж у контролів відповідно на 22,42 та 25,08 грн./м². Дещо менше зростання умовно чистого прибутку одержали за використання івіну – на 19,68 грн./м² у гібрида Раїса F₁ та 18,70 грн./м² у гібрида Маєва F₁.

Низьку собівартість плодів спостерігали у варіантах, які сприяли формуванню найвищої врожайності. Собівартість одного кілограма плодів у гібрида Раїса F₁ за використання біолану становила 1,63 грн., Маєва F₁ – 1,64 грн. У варіантах із застосуванням івіну вона була вищою цих показників лише на 0,02-0,03 грн. Зниження загальної врожайності плодів помідора за використання реастиму та імуноцитифіту спричиняло деяке підвищення собівартості продукції від 1,73 до 1,77 грн. на обох гібридах.

Найрентабельнішим виявилось використання біолану. При вирощуванні гібрида Раїса F₁ у продовженій культурі зимових теплиць рівень рентабельності складав 94,3 %, Маєва F₁ – 92,9 %. За використання івіну вона була меншою на 5,3 і 2,8 %. В інших варіантах цей показник коливався в межах від 66,1 до 82,6 %.

Співвідношення накопиченої в продукції та витраченої на її отримання енергії дає змогу найточніше враховувати не тільки прямі витрати енергії на технологічні процеси й операції, але й на енергію, акумульовану в різних засобах виробництва та у виробленій продукції. За даними О.С. Болотських і М.М. Довгаля, застосування регуляторів росту належить до другої групи витрат енергії, для якої характерні незначні енергетичні витрати [1, 2].

Витрати сукупної енергії на основні засоби виробництва розраховували на підставі фактичних робіт, представлених технологічною схемою (табл. 2) і становили 9794,6 МДж/га.

Для обчислення затрат на рідке паливо розраховували його загальну витрату. Потужність двигунів визначали за паспортними даними [5]. Так, витрати сукупної енергії для трактора Т–16 становили 312,6 МДж/га, для МТЗ-80 – 57435,8 МДж/га, що в сумі становило 57748,4 МДж/га. З технологічної схеми виписували кількість використаних добрив, води, насіння і пестицидів. Витрати сукупної енергії обчислювали множенням кількості витрачених оборотних засобів виробництва на енергетичний еквівалент і підсумовували (табл. 3). Найвищі витрати енергії припадали

на воду – 268000 МДж/га. Витрати сукупної енергії становили 272746 МДж/га.

2. Витрати сукупної енергії на основні засоби виробництва, середнє за 2005-2007 рр.

Технологічна операція	Трактор, с.-г. машина	Продуктивність, га/год, т/год, км/год	Час роботи, год/га	Результати розрахунку		
				кг/год га	енергетичний еквівалент, МДж/год кг	витрати енергії, МДж/га
Транспортування обладнання для пропарювання субстрату	Т-16	2,9	0,34	544	0,0243	13,2
Підвезення розсади	Т-16	1,7	0,59	944	0,0243	22,9
Транспортування: тари, врожаю	Т-16	3,8	0,26	416	0,0243	10,1
	МТЗ-80	2,5	78,4	247744	0,0243	6020,2
	2ПТС-4-793А			141120	0,0263	3711,5
Вивезення рослинних решток	Т-16	2,3	0,43	688	0,0243	16,7
Всього:						9794,6

3. Витрати сукупної енергії на добрива, воду, насіння та інсектициди, середнє за 2005-2007 рр.

Оборотні засоби виробництва	Витрата, кг/га, м ³ /га	Енергетичний еквівалент, МДж/кг, МДж/м ³	Витрати сукупної енергії, МДж/га
Добрива:			
Азотні	65	86,8	564,2
Фосфорні	18	12,6	226,8
Калійні	104	8,3	863,2
комплексні	60	51,5	3090
Вода	127619	2,1	268000
Насіння	0,084	18,7	1,6
Інсектициди:			
Конфідор	0,00025	365,0	0,1
Всього:			272746

Розрахунок енергії, вкладеної трудовими ресурсами проводили з використанням відповідних енергетичних еквівалентів. Сумарні затрати праці трактористами і тепличниками обчислювали за позиціями технологічної схеми в перерахунку на 1 га, затрати праці ремонтних працівників приймали за 25 % від затрат трактористів (37 люд.-год./га), інженерно-технічних – за 13,5 % від суми затрат трактористів, тепличників і ремонтних працівників (251 люд.-год./га) (табл. 4). Витрати сукупної енергії становили 83172,8 МДж/га.

4. Витрати сукупної енергії, вкладеної трудовими ресурсами, середнє за 2005-2007 рр.

Категорія працівників	Витрати праці, люд.-год./га	Енергетичний еквівалент, МДж/люд.-год	Витрати сукупної енергії, МДж/га
Трактористи	148	60,8	8998,4
Ремонтні робочі	37	41,8	1546,6
Тепличники	1676	33,3	55810,8
Інженерно-технічні працівники	251	67,0	16817,0
Всього:			83172,8

Для розрахунку затрат на використану електроенергію використовували паспортні дані приладів, які містять інформацію про їх потужність. Значні витрати електроенергії відмічено при електродосвічуванні сіянців лампами ДРИ-400 і розсади лампами ДРЛФ в опромінювачах ОТ-400, потужність яких становить 400 кВт. Час роботи агрегата становив 230 год/га. Добуток вказаних показників визначає загальну витрату електроенергії, яка становила 92000 кВт/год/га. При енергетичному еквіваленті 12,0 МДж/кВт/год. витрати енергії дорівнюють 1104000 МДж/га. Виходячи із розрахованих витрат енергії, сукупні енерговитрати дорівнюють 1527461 МДж/га.

Для об'єктивної оцінки продукції помідора використовували енергетичну цінність сухої речовини, яка становить 10,8 МДж/кг і коефіцієнт

споживчої цінності – 7,7 (табл. 5). Використання регуляторів росту позитивно вплинуло на біоенергетичну ефективність. Витрати енергії на їх застосування дорівнювали 320 МДж/га, що майже не вплинуло на сукупний їх баланс.

При розрахунку енергії, накопиченої врожаєм помідора за використання регуляторів росту рослин встановлено, що в гібридів Раїса F₁ і Маєва F₁ коефіцієнт біоенергетичної ефективності коливався в межах 1,0-1,4 і в усі роки досліджень був найвищим за використання івіну та біолану.

5. Розрахунок коефіцієнта біоенергетичної ефективності вирощування рослин помідора за використання регуляторів росту рослин, середнє за 2005-2007 рр.

Варіант	Вміст сухої речовини в плодах, %	Енергетична цінність сухої речовини, МДж/кг	Вміст енергії в урожаї, МДж/м ²	Коефіцієнт споживчої цінності	Коефіцієнт біоенергетичної ефективності
Раїса F₁					
Обробка водою (К)	5,4	10,8	19,9	7,7	1,0
Івін	5,7	10,8	25,6	7,7	1,3
Біолан	5,7	10,8	27,5	7,7	1,4
Реастим	5,6	10,8	23,0	7,7	1,2
Імуноцитифіт	5,6	10,8	22,7	7,7	1,1
Маєва F₁					
Обробка водою (К)	5,4	10,8	20,2	7,7	1,0
Івін	6,0	10,8	27,1	7,7	1,4
Біолан	6,0	10,8	28,6	7,7	1,4
Реастим	5,6	10,8	23,5	7,7	1,2
Імуноцитифіт	5,5	10,8	23,1	7,7	1,3

ВИСНОВКИ

Використання всіх досліджуваних регуляторів росту рослин економічно вигідне. Найефективнішим є біолан, який забезпечив рівень

рентабельності 92,9-94,3%, що на 24,1-28,2% вище, ніж у контролі. Ефективність застосування івіну дещо нижча – рівень рентабельності складав 89,0-90,1%.

Доведено доцільність застосування регуляторів росту івін і біолан у продовженій культурі помідора в зимових теплицях як енергоекономного заходу. Коефіцієнти біоенергетичної ефективності за їх використання становили 1,3 і 1,4.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Болотських А.С.* Біоенергетична оцінка сучасних технологій виробництва овочів / А.С. Болотських, М.М. Довгаль // Овочівництво і баштанництво. – 2001. – Вип. 45. – С. 185-188.
2. *Болотських А.С.* Методика біоенергетичної оцінки технологій в овочівництві / А.С. Болотських, М.М. Довгаль // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 8. – С. 29-31.
3. Методика визначення економічної ефективності використання в сільському господарстві результатів науково-дослідницьких і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів та раціоналізаторських пропозицій. – К.: Урожай, 1986. – 117 с.
4. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві: за ред. Г.Л. Бондаренка, К.І. Яковенка. – Х.: Основа, 2001. – 369 с.
5. Методическое пособие по аналитическим работам для агрохимической службы Украинской ССР. Часть 1. – К.: Урожай, 1989. – 118 с.
6. *Моисейченко В.Ф.* Основы научных исследований с овощными культурами в защищенном грунте / В.Ф. Моисейченко. – К.: Из-во УСХА, 1990. – 76 с.

Экономическая и биоэнергетическая эффективность применения регуляторов роста растений на культуре помидора.

В.А. Кравченко, И.Л. Гаврись

Изложены результаты изучения экономической и биоэнергетической эффективности при влиянии комплексного применения регуляторов роста растений на гибридах помидора Раиса F₁ и Маева F₁.

Помидор, регулятор роста, влияние, экономическая и биоэнергетическая эффективность.

Economic and bioenergetics power effectiveness apply use of growth of plants on tomato plants.

V.A. Kravchenko, I.L. Havrys'

Results of studying of economic and bioenergetics power effectiveness of a tomato for influences of complex application of regulators of growth of plants on hybrids Raisa F₁ and Maev F₁ are stated.

Tomato, regulator of growth, influence economic and bioenergetics power effectiveness.

**ВПЛИВ ТЕРМОПУНКТУРИ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ ТОЧОК
НА ПЕРЕБІГ ІНВОЛЮЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ СТАТЕВИХ ОРГАНІВ
КОРІВ**

М.М. МИХАЙЛЮК, кандидат ветеринарних наук,

Ю.В. ЖУК, асистент

Досліджено вплив прогрівання (термопунктури) біологічно активних точок полинними сигарами на перебіг інволюційних процесів статевих органів корів у післяродовому періоді.

Післяродовий період, термопунктура, інволюція, субінволюція, післяродовий метрит.

Загальновідомо, що післяродовий період у корів є визначальним у поновленні статевої циклічності та становленні молочної продуктивності. В цей час у їх ослабленому вагітністю та родами організмі, на тлі змін метаболічних процесів та гормонального балансу відбуваються два протилежних за характером процеси: інволюція статевих органів (повернення їх до стану, властивого невагітному організмові) та активне функціонування молочної залози, початок лактації. Навіть незначні порушення умов утримання та догляду лактуючих корів у цей період можуть призвести до складних патологічних процесів.

Нерідко може розвиватися субінволюція матки, яка супроводжується уповільненням зворотного розвитку (інволюції) матки після родів, з порушенням евакуаторної функції матки та подальшим накопиченням в її порожнині лохій, що розкладаються з подальшою інтоксикацією організму.

Особлива небезпека цієї патології для подальшої відтворювальної функції у корів полягає в тому, що на її фоні розвиваються хвороби статевих

органів запального генезу і функціональні розлади яєчників, що призводять до тимчасової або постійної неплідності.

Чіткий контроль за перебігом інволюційних процесів статевих органів та їх своєчасна корекція може профілакувати післяродову патологію та гінекологічні хвороби, що розвиваються за причинно-наслідковим механізмом.

Одним з методів прискорення (стимуляції) інволюційних процесів статевих органів і запобігання розвитку патологічних процесів в матці та яєчниках є вплив на біологічно активні точки (БАТ).

У переважній більшості підручників минулого століття методи впливу на БАТ описані як чжень-цзю терапія, яка означає укол голкою (чжень) і з подальшим припіканням або прогріванням (цзю). Метод заснований на визначенні БАТ, введення в них голок на визначену глибину і відповідний час, після чого голки прогрівають тліючою травою чи сигарою з полину. Прогрівання або припікання БАТ також проводять і без введення голок [1].

Цікавість до впливу на БАТ фізичними чинниками і, зокрема, електричним струмом, була зумовлена давнім прагненням лікарів замінити механічну дію голкою більш ефективною, і по можливості, менш інвазивною. За допомогою електричного детектора можна безпомилково визначити локалізацію точки, яка може бути обмежена декількома міліметрами. Такі прилади (ПЕРТ-4М, ПЕРТ-5, ВДП, Рампа-Вет) працюють за принципом знаходження ділянки шкіри з вищою електропровідністю порівняно з оточуючими тканинами. Працювати з приладом надзвичайно корисно для початківця. Як відомо, БАТ може зміщуватись у зоні рівнобічного трикутника, і тому покладатись лише на анатомічні орієнтири не варто. Електричний щуп набагато точніший, ніж палець, і дозволяє “вловити” ті міліметри, якими може бути обмежена акупунктурна точка [1-4].

Проте прилади для електропунктурної діагностики та терапії протягом останніх 5-7 років практично не випускаються. Для того щоб оволодіти роботою такого приладу необхідне відповідне навчання та стажування.

В той же час для проведення припікання або прогрівання БАТ достатньо мати атлас або методичні рекомендації і декілька полинових сигар.

Найчастіше прогрівання БАТ здійснюється полиновими сигарами, які дають інфрачервоне випромінювання. Температура ділянок, що прогріваються, не повинна перевищувати 43–45°C. Триває процедура приблизно 4-5 хв.

Класична медицина Сходу, яка донесла до наших часів методи впливу на БАТ розрізняє два протилежних патологічних стани хворого організму:

1) стан зниження функціональної активності, слабкість, гіпотонія, знижена або загальмована функція;

2) стан функціонального напруження, гіпертонія, підвищення функції.

В першому випадку необхідно “додавати енергію” (збуджувати або тонізувати відповідні БАТ), тоді як у другому – “віднімати енергію”(гальмувати або ослабляти відповідні БАТ) [4].

Механізм дії припікання вивчений недостатньо. Трансформація енергії фізичного чинника в біологічний процес, в одних випадках, відбувається шляхом безпосереднього збудження рецепторів нервів (або інших збудливих тканин) спричиняючи специфічні реакції, в інших – утворення тепла, зміна звичайного співвідношення іонів і рН середовища, утворення біологічно активних сполук. Ці змінені стани тканин чинять збуджувальну дію на рецептори, утворюючи аферентну імпульсацію, яка надходить на різні рівні регуляції. Разом з тим вивільнені біологічно активні речовини розповсюджуються гуморальним шляхом, впливають на ендокринні залози та вегетативні центри, в тому числі на центри ретикулярної формації, які досить чутливі до таких впливів [3].

При разовому припіканні відбувається збільшення кількості лейкоцитів, зокрема, нейтрофілів в крові впродовж 4-5 діб, кількість еритроцитів зменшується при короткочасному і збільшується при тривалому

прогріванні; кількість тромбоцитів також збільшується після тимчасового зменшення.

Реакція з боку судинної системи в період процедури полягає в звуженні і подальшому розширенні судин, пульс рідшає, артеріальний тиск частіше підвищується, а в деяких випадках знижується або залишається постійним. При тривалому (курсівому) проведенні припікання до певної міри регулює артеріальний тиск.

При тепловій дії виникають нейрогуморальні зрушення: місцево утворюється брадикінін – поліпептид, що спричиняє місцеву судинорозширювальну дію і подразнює больові рецептори.

Зміни в тканинах виникають як неспецифічна реакція організму на термічне подразнення (біль). Нервова імпульсація з точок припікання збуджує відповідні сегменти спинного мозку, ретикулярну формацію, гіпоталамус і кору головного мозку. До відповіді на реакції залучається гіпофізарно-наднирникова ендокринна система, а відтак – розвивається адаптаційний синдром [3].

Реакція з боку системи органів травлення на припікання полягає в посиленні або ослабленні перистальтики кишечника. У основу лікувальної дії припікання закладені рефлекторні реакції на подразнення теплом. У сучасній рефлексотерапії вважається, що припікання діє на різні рівні периферичної і центральної нервової системи, спричиняє складні нейрогуморальні зрушення в гангліях, спинному і довгастому мозку, гіпоталамічній області, корі головного мозку. Активізуються система гіпоталамус – гіпофіз – кора надниркових залоз. Підвищується імунологічна активність організму, кровотворної системи, виділяються опіатоподібні речовини (енкефаліни, ендорфіни). Вважається, що припікання діє і через симпатичну нервову систему [5, 6].

Основною сировиною для цзю терапії є полин звичайний (*Artemisia vulgaris*) – дика трава з родини хризантеми. Траву полину в наших умовах починають заготовляти на початку цвітіння (липень-серпень), зрізаючи

верхівки без грубих частин стебла. В масі заготовленого полину міститься до 2% ефірних олій, толуоловий спирт, вуглеводні, моноциклічні католактони. Крім того, полин містить флавоноїди, дубильні речовини, лігнати, органічні кислоти, каротин, аскорбінову кислоту. Хімічний склад полину у сукупності має протимікробну та протизапальну дію. Після висушування полин подрібнюється в ступці, просіюється через дрібне сито, і набуває вигляду пуху, схожого на вовну. Отриману масу пресують у паперову трубку (використовують тонкий м'який папір) завдовжки 20 см и завширшки 4 см, діаметром 1–2 см, краї заклеюють яєчним білком. Вважається, що витримка має бути не менше 2–3 років. Температура нагрівання шкіри під час цзю – 40-45°C. Горить полинова сигара зі швидкістю 1 см за 3 хв., а вся згорає за 55–60 хв [5,6,7].

Метою наших досліджень було вивчити вплив прогрівання біологічно активних точок на перебіг інволюційних процесів статевих органів корів в післяродовий період.

Матеріал та метод. Матеріалом для досліджень були високопродуктивні корови голштинської та чорно-рябої порід у післятельний період, із середньорічним надоем від 6 до 8 тис. кг молока, різних вікових груп та умов їх утримання.

Дослідження проведені в господарствах Київської області, зокрема ПП АФ “Данилівська” Васильківського району, АК “Пуща-Водиця” (СК “Совки”) Києво-Святошинського району.

Динаміку інволюції статевих органів у дослідних корів визначали за об'ємом, кольором та інтенсивністю виділення лохій, зміною розмірів зовнішніх статевих органів, доступністю матки для мануальної пальпації. У всіх корів реєстрували час прояву першої стадії збудження статевого циклу і результативного осіменіння.

Особливу увагу звертали на стан статевих органів, при цьому застосовували вагінальне дзеркало для дослідження присінку піхви та піхви, шийки матки.

Ректальним методом досліджували матку, яєчники, маткові зв'язки. При дослідженні матки звертали увагу на її ригідність, консистенцію, місце розміщення, розмір. Визначали також топографію яєчників, їх форму, розміри, характер поверхні, консистенцію.

Контролювали перебіг післяродового періоду та діагностували післяродову патологію загальновідомими клінічними та лабораторними методами згідно з “Методичними рекомендаціями щодо профілактики, діагностики і лікування післяпологового метриту у корів” за В.Й. Любецьким (1998), за І.С. Нагорним, В.П. Поліщуком (1965).

Біологічно активні точки визначали за анатомічними орієнтирами, а також підтверджували приладом для електропунктури ПЕРТ-5 [4].

Результати досліджень. Загальновідомим є той факт, що при фізіологічному та патологічному перебігу родів мікрофлора потрапляє в матку, проте це не завжди призводить до її масового розмноження з подальшим виникненням запального процесу. В той же час у багатьох корів після фізіологічних родів, при яких не надавалася рододопомога, розвивається гострий запальний процес.

Сповільнений інволюційний процес статевих органів є своєрідним фоном, на тлі якого розвивається післяродова патологія. Головним чинником порушення інволюційних процесів є гормональні перебудови та зрушення фізіологічного співвідношення гормонів, внаслідок якого ослаблюється скоротлива функція матки, її ретракція, а відтак – порушується евакуаторна функція, затримуються регенеративні процеси.

Основну увагу ми зосередили на прогріванні однієї з специфічних точок матки хуан-тяо (VB₃₀), яка знаходиться на меридіані жовчного міхура (рис. 1). Впливаючи на цю БАТ можна досягти посилення маткових скорочень, особливо у післяродовий період.

Дослідні тварини після фізіологічного перебігу родів, були підібрані за принципом аналогів, були розділені на дві групи. Тваринам першої

(дослідної) групи проводили термопунктуру симетричних БАТ, тваринам другої (контрольної) – не проводили.

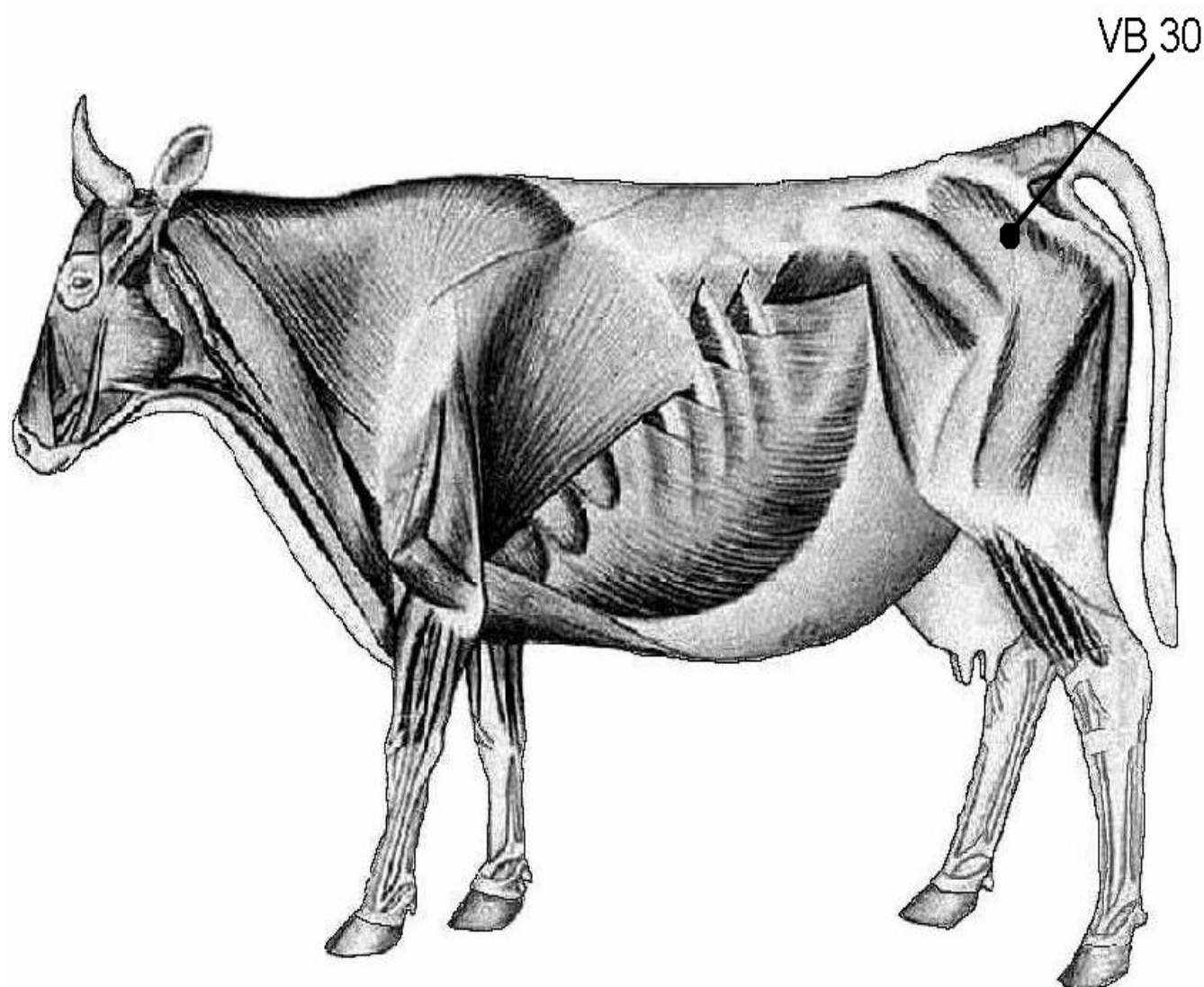


Рис. 1. Локалізація специфічної БАТ матки - хуан-тяо (VB₃₀)

1. Схема профілактичних заходів для корів з фізіологічним перебігом родів
(m=20)

Група тварин	Перебіг родів	Заходи, спрямовані на прискорення інволюційних процесів
I (дослідна)	Фізіологічний	Термопунктура БАТ (VB ₃₀)
II (контрольна)	Фізіологічний	Жодних заходів не проводили

Кожну з двох симетричних БАТ матки – хуан-тяо (VB_{30}) ми прогрівали полиноюю сигарою, тліючий кінець якої, тримали біля поверхні шкіри над біологічно активною точкою. Після незначного прогрівання шкіри (5-10 с) безперервно у горизонтальному напрямку, ритмічно то наближали, то віддаляли тліючий кінець полинової сигари до появи гострого болю і занепокоєння тварини. Такі рухи сигарою нагадують рухи руки під час прасування, відповідно таке цзю називається прасковим. Експозиція (праскового цзю) першим (сильним) збуджуючим прийомом має становити не менше 3-4 хв.

Локалізація та характеристика БАТ матки наведена в табл.2.

2. Характеристика БАТ для термопунктурної стимуляції.

Назва БАТ		Локалізація точки	Можливість стимуляції
Французька	VB_{30}	У точці перетину лінії, яка з'єднує крижовий горб крила клубової кістки з сідничним горбом, з вертикальною лінією, що проходить через великий вертлюг	Хвороби шкіри, статевого апарату, ефективно підвищує скорочення матки як під час родів, так і в післяродовий період
Німецька	G_{30}		
Англійська	GB_{30}		
Китайська	Хуан-тяо		
Меридіан	Жовчного міхура		

Симетричні біологічно активні точки матки (VB_{30}) ми починали прогрівати вже з 2-ї доби післяродового періоду, і проводили через кожні 2-3 доби (2-3; 6-7; 10-11; 14-15 доба), всього чотири сеанси прогрівання. Перед проведенням процедури волосяний покрив вистригали, ділянку шкіри знезаражували спиртом.

Після кожного сеансу термопунктури біологічно активні точки змащували 5%-ним спиртовим розчином йоду, що призводило до більш тривалого потенціювання позитивного ефекту.

Коровам контрольної групи ми не проводили жодних процедур, за ними ми лише спостерігали. Ректальним методом досліджували матку, яєчники, маткові зв'язки. При дослідженні матки звертали увагу на ригідність матки, її консистенцію, місце розміщення, розмір. Визначали також топографію яєчників, їх форму, розміри, характер поверхні, консистенцію.

Результати досліду з вивчення впливу термопунктури біологічно активних точок на перебіг інволюційних процесів у статевих органах високопродуктивних корів при фізіологічному перебігу родів наведені в табл. 3.

3. Інволюція статевих органів високопродуктивних корів при застосуванні заходів, спрямованих на прискорення інволюційних процесів, діб ($M \pm m$, $n=10$)

Показники (діб)	Група	
	контрольна	дослідна 1
Припинення виділення лохій	17,1 $\pm$ 0,23	14,0 $\pm$ 0,26**
Інволюція матки	24,8 $\pm$ 0,57	21,6 $\pm$ 0,45***
Регресія жовтого тіла	14,3 $\pm$ 0,45	12,6 $\pm$ 0,31**
Відновлення вульви	5,7 $\pm$ 0,27	4,3 $\pm$ 0,45*
Відновлення крижово-сідничих зв'язок	6,5 $\pm$ 0,42	4,9 $\pm$ 0,38*

** $p < 0,01$, *** $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою

Виділення лохій у високопродуктивних корів припинялося до 17-ї доби. Тривалість виділення лохій у корів, яким прогрівали БАТ була вірогідно меншою порівняно з тваринами контрольної групи. Зокрема,

різниця між дослідною групою корів та контрольною становила 3,1 добу ($p<0,01$).

У першу добу після отелення майже у всіх піддослідних корів лохії виділялися у вигляді кров'яного густого непрозорого слизу без запаху. При нормальному перебігу післяродового періоду колір лохій поступово змінювався від червоно-коричневого до світло-коричневого (на 7-8-у добу), до 15-17-ї доби виділення ставали прозоро-жовтими або безбарвними, густої консистенції.

Відновлення вульви і крижово-сідничих зв'язок у корів до невагітного стану також затягувалося порівнянно з тваринами, яким проводили термопунктуру БАТ. Так, у корів дослідної групи відновлення вульви до невагітного стану відбувалось до 4,3 добу ($p<0,05$), а крижово-сідничих зв'язок – до 4,9 добу.

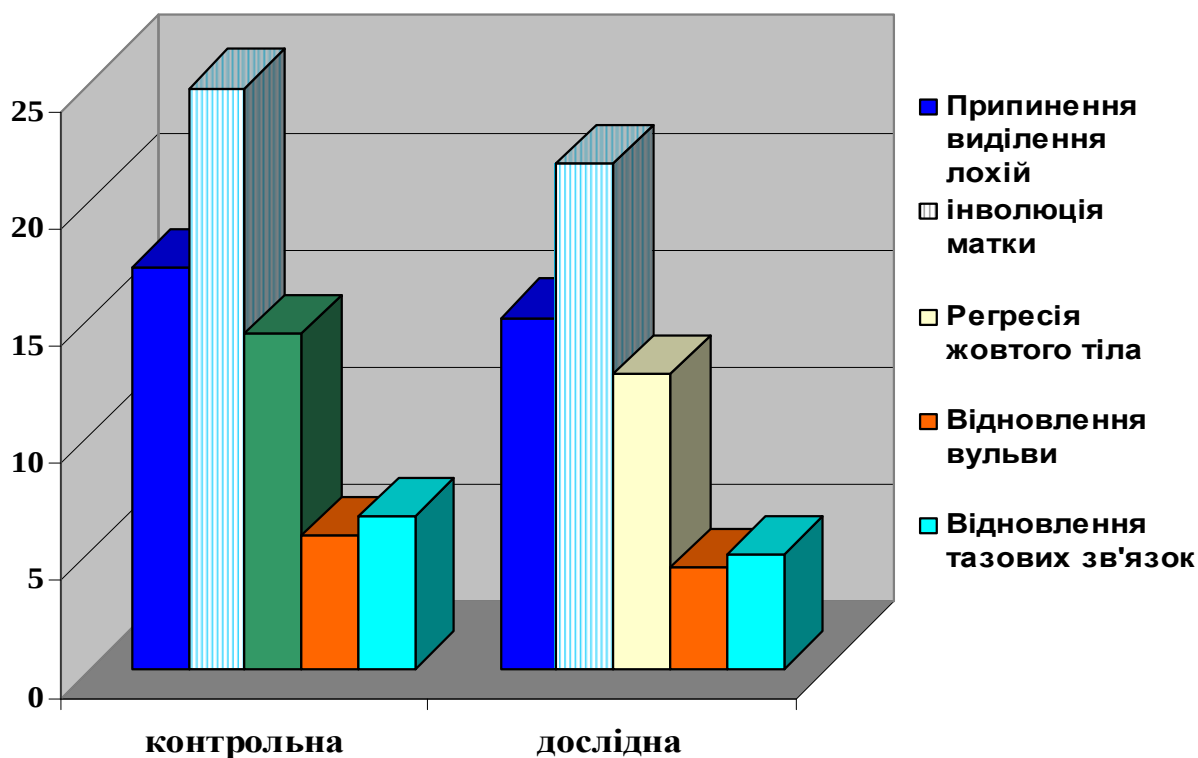


Рис. 2. Терміни інволюції статевих органів високопродуктивних корів при застосуванні термопунктури БАТ

Аналіз результатів досліджень показав, що прогрівання біологічно активних точок полиновими сигарами у корів з фізіологічним перебігом родів, сприяв швидшому перебігу лохіального періоду на 3,1 добу ($P<0,01$), інволюції матки – на 3,2 доби ($P<0,001$), лізису жовтого тіла – на 2,3 доби ($P<0,01$), відновленню вульви до невагітного стану – на 1,4 доби ($P<0,01$) та крижово-сідничих зв'язок – на 1,6 діб ($P<0,01$) у порівнянні з тваринами, яким не проводили жодних профілактичних заходів.

ВИСНОВОК

Отже, проведення термопунктури симетричних БАТ матки полиновими сигарами з метою стимуляції інволюційних процесів статевих органів корів з фізіологічним перебігом родів є високоефективним профілактичним заходом.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Михайлюк М.М. Лікування дрібних домашніх тварин з використанням нетрадиційних методів лікування. / М.М. Михайлюк, В.Я. Колесник, В.Й. Любецький. – К.: ПП Графіка. – 2006. – 60 с.
2. Мачерет Е.Л. Основы электро- и акупунктуры. / Е.Л. Мачерет, А.О. Коркушко. – К.: Здоров'я, 1993. – 386 с.
3. Коркушко О.О. Електродіагностика та лікування в рефлексотерапії. / О.О. Коркушко. – К.: ВПЦ “Літопис”-ХХ. – 2001. – С. 5–8.
4. Петров В.А. Основы электропунктурной рефлексотерапии крупного рогатого скота. / В.А. Петров, В.Ф. Мусиенко, А.А. Иванников. – Сумы: Издательство “Козацький вал”. – 1997. – С.21.
5. Табеева Д.М. Практическое руководство по иглорефлексотерапии: учебн. пособие. / Д.М. Табеева. – М.: МЕДпресс, 2001. – 456 с.
6. Чжу Лянь. Руководство по современной чжень-цзютерапии. / Лянь Чжу. – Санкт-Петербург: Комета, 1992. – 315 с.

7. Казеев Г.В. Ветеринарная акупунктура: научно-практическое руководство. / Г.В. Казеев. – М.: РИО РГАЗУ. – 2000. – С. 371–380.

Влияние термопунктуры биологически активных точек на течение инволюционных процессов половых органов коров

М.М. Михайлюк, Ю.В. Жук

Исследовано влияние прогревания (термопунктуры) биологически активных точек полыньными сигарами на течение инволюционных процессов у коров во время послеродового периода.

Послеродовый период, термопунктура, инволюция, субинволюция, послеродовый метрит.

Influencing of termopunktury biologically active points on motion of involyutsion processes of privy parts of cows

M.M. Mikhaylyuk, Y.V. Zhuk

Influencing of warming (termopunktury) biologically active points is explored by polinimi cigars on motion of involyutsion processes for cows during a puerperalis period.

Puerperalis period, termopunktury, involyutsion, subinvolyutsion, puerperalis metritis.

ФЕРМЕНТАТИВНА АКТИВНІСТЬ ЗАБРУДНЕНОГО ПЕСТИЦИДАМИ ҐРУНТУ

О.А. СЛОБОДЕНЮК, науковий співробітник

Інститут агроекології УААН

Досліджено активність окисно-відновних ферментів ґрунту локально забрудненої стійкими пестицидами ділянки. Показано взаємозв'язок ферментативної активності з такими абіотичними факторами як вміст гумусу та рН ґрунту.

Ферментативна активність ґрунту, коефіцієнт гумусонакопичення, рН ґрунту.

Локально забруднена ділянка – це територія з окремими площами високої концентрації речовин, що погіршують якість ґрунту. Ці ділянки є характерними для місць, поблизу яких розміщені джерела надходження забруднювальних речовин в навколишнє природне середовище. Зокрема, такими ділянками є території в межах санітарно-захисних зон (СЗЗ) складів отрутохімікатів. Ґрунтове середовище тут характеризується дуже складними фізико-хімічними умовами, в яких функціонують ґрунтові мікроорганізми-деструктори ксенобіотиків. На різних стадіях деструкції пестицидів у ґрунті беруть участь різні групи мікроорганізмів. Як правило, мікроорганізми одного виду починають процес, а продовжують його представники іншого виду [1]. Тому при руйнуванні токсиканта в ґрунті спостерігається зміна видового та кількісного складу мікроорганізмів, в результаті чого в кожний конкретний момент часу спостерігається домінування певних представників мікробного угруповання. Як наслідок, систематичне застосування пестицидів

призводить до зміни мікробного ценозу ґрунту в бік зростання в ньому відносної частки мікроорганізмів, здатних розкласти ці речовини.

Найбільший інтерес являють окисно-відновні ферменти (поліфенолоксидаза, пероксидаза, каталаза) оскільки вони, з одного боку, є важливими для пізнання питань родючості ґрунтів, а з іншого – є каталізаторами процесів деструкції органічних ксенобіотиків. Так, зокрема, поліфенолоксидаза відіграє важливу роль у процесах гумусоутворення, а пероксидаза – мінералізації гумусу. Відношення активності поліфенолоксидази (ПФ) до пероксидази (ПК) виражене у відсотках умовно називають коефіцієнтом накопичення гумусу (К, %), який дозволяє судити про інтенсивність цього процесу [3]. За участі каталази (H_2O_2 – оксидоредуктаза) відбувається розщеплення отруйного для організмів перекису водню з утворенням вільних радикалів [2]. Активний кисень, що утворюється в результаті реакції бере участь у окисненні органічних сполук. Метою наших досліджень було дослідити ферментативну активність ґрунту, забрудненого хлорорганічними пестицидами.

Умови, місце та методика проведення досліджень. Дослідження проводили у 2006 році. Об'єктом дослідження була територія прилегла до зруйнованого складу отрутохімікатів поблизу с. Зубівщина Коростенського району Житомирської області. Склад не працює понад 15 років, будівлю зруйновано. Про його існування в минулому нагадує лише зацементований майданчик, який раніше слугував підлогою складу, і залишки цегли обабіч нього. В північній частині цементного майданчика розміщений насип вапняку (приблизно 1,5 т), який, ймовірно, використовували з метою вапнування ґрунту. Ґрунт, що досліджували, – дерново-слабопідзолистий супіщаний на водно-льодовикових відкладах. Зразки ґрунту відбирали у червні із орного шару (0-20 см) на відстанях 0-1; 1-5; 5-15; 15-25; 25-50 м від колишнього складу в напрямі трьох сторін світу. Відбір зразків у північному напрямку обмежено відстанями 0-1 та 1-5 м через значні кількості гравійного матеріалу, а у східному – через

автошлях, до якого прилягав склад. Дослідження вмісту залишків пестицидів у ґрунті цієї території свідчать, що найзабрудненішими стійкими пестицидами є ділянки на відстані 0 - 1 м від складу у західному (9,4 ГДК_{ДДТ}) та південному (1,5 ГДК_{ДДТ}) напрямі. Ґрунт з північного боку містив незначну кількість ксенобіотику (0,2 ГДК_{ДДТ}). Контролем слугував ґрунт перелогу.

Визначення активності оксидоредуктаз ґрунту – поліфенолоксидази та пероксидази – проводили фотоелектроколориметричним методом за методикою А.Ш. Галстяна [4], а каталази – методом Джонсона і Тепле шляхом перманганатометричного титрування [2]. Вміст гумусу визначали за методом Тюрина в модифікації ЦІНАО [5] на фотоколориметрі; рН водної та сольової витяжок – потенціометричним методом на приладі – „Иономер И-130” [6]. Статистичне опрацювання даних проводили з використанням статистичних програм Microsoft Excel та S-plus.

Результати досліджень. Як відомо, активність ферментів залежить від багатьох факторів, зокрема від типу ґрунту, його кислотності, вмісту органічної речовини тощо [7]. Кислотність впливає на кількість, груповий склад та фізіологічну активність мікрофлори – основного продуцента ферментів у ґрунті. З іншого боку, з величиною рН пов’язана можливість збереження активності ферментів, що надходять у ґрунт. Тому одним із напрямків наших досліджень було встановлення рН середовища та вмісту гумусу (табл. 1).

Результати досліджень свідчать, що аналізовані зразки ґрунту характеризуються низьким вмістом гумусу (0,6 – 1,03 % у СЗЗ проти 1,10% на перелозі) і класифікуються як слабогумусовані (вміст гумусу <3%) [8]. Цьому типу ґрунту притаманна кисла реакція ґрунтового розчину, що є характерним для дерново-підзолистих ґрунтів. Водночас на відстані до 5 м у північному та до 1 м у південному напрямі від складу ґрунт має нейтральний рН. Це, очевидно, пов’язано з впливом великої кількості меліоранту, який розташований просто неба на території, де раніше була будівля складу.

**1. Вміст гумусу та рН ґрунтів санітарної зони у різних напрямках
від складу отрутохімікатів**

Відстань від складу, м	рН		Гумус, %
	водне	сольове	
Південний			
0 – 1	6,58±0,18	6,18±0,12	0,95±0,10
1 – 5	4,93±0,11	3,95±0,05	0,8±0,05
5 – 15	5,93±0,08	4,96±0,12	0,78±0,4
15 – 25	6,74±0,09	5,83±0,07	0,81±0,02
25 – 50	5,72±0,13	4,64±0,06	0,79±0,03
Західний			
0 – 1	5,41±0,07	4,89±0,06	0,6±0,03
1 – 5	6,24±0,21	5,45±0,07	0,97±0,01
5 – 15	5,1±0,05	4,02±	0,8±0,02
15 – 25	4,58±0,12	3,52±0,10	0,89±0,03
25 – 50	4,6±0,20	3,56±0,12	1,0±0,02
Північний			
0 – 1	6,03±0,08	5,85±0,04	1,03±0,04
1 – 5	6,64±0,10	6,39±0,09	1,0±0,03
Переліг	4,46±0,03	3,53±0,09	1,10±0,05

З вмістом гумусу та водневим показником ґрунту тісно пов'язана активність ферментів. Результати дослідження активності окисно-відновних ферментів наведено у табл. 2. В досліджених зразках ґрунту активність пероксидази вища, ніж поліфенолоксидази. Це свідчить про переважання процесів мінералізації гумусу. Виняток становить переліг, а також зразки, відібрані на відстані до 1 м на південь та до 5 м на північ. У цих випадках, коефіцієнт гумусонакопичення понад одиницю, що свідчить про домінування процесів синтезу гумусу. Очевидно це пов'язано з тим, що на цій відстані не ведеться оранка, а дикорослі рослини, що тут ростуть, є постійним джерелом надходження органічної речовини.

2. Ферментативна активність дерново-підзолистого ґрунту у різних напрямках від складу отрутохімікатів

Відстань від складу, м	Активність ферментів, мг пурпургаліну на 1г ґрунту		Коефіцієнт гумусонакопичення, К	Активність каталази, мл 0,1н КМпО ₄ на 1г сухого ґрунту за 20хв
	поліфенолоксидаза	пероксидаза		
Південний				
0 – 1	0,54±0,01	0,42±0,03	1,29	4,8±0,1
1 – 5	0,38±0,02	0,65±0,03	0,58	4,3±0,2
5 – 15	0,26±0,03	0,72±0,04	0,36	4,6±0,1
15 – 25	0,45±0,02	0,7±0,03	0,64	4,9±0,3
25 – 50	0,39± 0,02	0,75±0,04	0,52	4,7±0,2
Західний				
0 – 1	0,36±0,01	0,79±0,04	0,46	4,0±0,3
1 – 5	0,38±0,03	0,65±0,03	0,58	4,5±0,1
5 – 15	0,4±0,01	1,2±0,09	0,33	4,7±0,2
15 – 25	0,2±0,03	0,71±0,05	0,28	4,5±0,3
25 – 50	0,14±0,01	0,68±0,04	0,21	4,6±0,3
Північний				
0 – 1	0,74±0,05	0,46±0,03	1,61	6,1±0,4
1 – 5	0,74±0,05	0,54±0,04	1,37	5,6±0,3
Переліг	0,2±0,02	0,11±0,03	1,82	4.8±0,4

Спостерігається підвищення активності поліфенолоксидази при нейтральній реакції ґрунтового розчину (0,54 при рН 6,58; 0,74 при рН 6,64), яка знижується при переході до кислих умов (0,26 при рН 5,93; 0,2 при рН 4,58). Активність пероксидази навпаки збільшується при зміщенні рН у кислий бік (1,2 при рН 5,1). Аналогічна закономірність описана також у літературі [9].

ВИСНОВКИ

Дерново-підзолисті ґрунти необхідно вапнувати та вносити органічну речовину. Це сприятиме підвищенню ферментативної активності ґрунту, зокрема поліфенолоксидази, і тим самим створюватиме оптимальні умови для розкладу ксенобіотиків, а також росту та розвитку рослин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Іутинська Г.О. Грунтова мікробіологія. Навчальний посібник. – К., Арістей, 2006. С. 231-237
2. Хазиев Ф.Х. Ферментативная активность почв. Методическое пособие., М.: Наука.–1976. – 180с.
3. Щербакова Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества. Минск: Наука и техника, 1983.– 220с.
4. Панников В.Д. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями (методика проведения опытов и анализов почв). Ч.1. – М.: 1975,– С.148–149
5. Методическое пособие по аналитическим работам для агрохимической службы Украинской ССР. Ч.1.–К. 1989. –С.51–55.
6. Лісовал А.П., Давиденко У.М., Мойсеєнко Б.Н. Агрохімія. Лабораторний практикум. – К.: Вища школа. 1984. – 311с.
7. Л.В.Моргунов. Биохимические показатели почв как индикаторы загрязнения их пестицидами. Обз. Информация. М.: ВНИИТЭИАгропром, 1990.– С.17–23.
8. Полупан Н.И. Почвы Украины и повышение их плодородия: Т.1. Экология, режимы и процессы, классификация и генетико-производственные аспекты.– К.: Урожай, 1988. – 296с.
9. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями / под ред. ВД. Панникова. Ч.1. – М.: – 1975. – 168 с.

Ферментативная активность загрязненной пестицидами почвы

О.А. Слободенюк

Исследована активность окислительно-восстановительных ферментов почвы загрязненной стойкими пестицидами. Показана ее взаимосвязь с такими абиотическими факторами как содержание гумуса и рН почвы.

Ферментативная активность почвы, коэффициент гумусонакопления, рН почвы.

Enzymatic activity of the soil polluted with pesticides

O.A. Slobodenuk

Activity of oxide-reduction enzymes of soil polluted by persistent pesticides is investigated. Its interrelation with such abiotic factors as the humus maintenance and soil pH are shown.

Enzymatic activity of soil, factor of humus accumulation, soil pH.

ВПЛИВ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ НА ПРОЦЕСИ МІГРАЦІЇ ХЛОРОРГАНІЧНИХ ПЕСТИЦИДІВ ЗА ПРОФІЛЕМ ДЕРНОВО- СЕРЕДНЬОПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ

А.М. ЛІЩУК, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут агроєкології УААН

Представлено результати дослідження впливу мінеральних добрив на процеси міграції хлорорганічних пестицидів (ХОП) за профілем дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтів Чернігівської та Житомирської областей. Встановлено, що ХОП локалізуються переважно в ілювіальних горизонтах на глибині 40-80 см, що пов'язано з їх мінералогічним складом та фізико-хімічними властивостями. Застосування мінеральних добрив приводить до зменшення вмісту метаболітів та ізомерів ДДТ у шарі ґрунту 0-100 см до 6,3 разів.

Хлорорганічні пестициди, ґрунт, міграція.

Нині важко знайти хоча б одне місце на поверхні землі, включаючи природні заповідники, де б не було виявлено залишків пестицидів. Стійкі хлорорганічні пестициди (ХОП), які належать до стійких органічних забруднювачів (СОЗ), стали глобальними фоновими забруднювачами агроландшафтів. Особливе занепокоєння спричиняють заборонені до застосування ХОП другого покоління ГХЦГ (гексахлорциклогексан) та ДДТ (дихлордифенілтрихлоретан), що потрапили у довкілля в результаті сільськогосподарського виробництва і дотепер виявляються у ґрунті різних сільськогосподарських угідь та продуктах харчування [3, 4].

Зважаючи на небезпеку стійких органічних забруднювачів, прийнята Стокгольмська конвенція про СОЗ, яка підписана та ратифікована 148 державами, у тому числі й Україною. Стаття 11 Конвенції передбачає здійснення на національному і міжнародному рівнях наукових досліджень із СОЗ, вивчення їх міграції і трансформації у довкіллі та дії на здоров'я людини [9].

Грунт є найсильнішим реципієнтом щодо накопичення різних речовин техногенного походження, в тому числі і ХОП, що нагромаджуються в ньому в результаті адсорбції їхніх молекул ґрунтовими колоїдами. Чим вища доза внесення і стійкіший токсикант, тим триваліший період часу він зберігається і тим небезпечніша його дія. Одночасно в ґрунті протікають і процеси розкладу молекул пестицидів, характер і швидкість яких залежить від хімічної природи препаратів, а також від агро-фізичних характеристик і хімічного складу ґрунту.

ХОП – надзвичайно персистентні сполуки, що здатні до міграції у біосфері, залишаючись тривалий період у незмінному стані. У біосфері пестициди залучаються до різноманітних фізико-хімічних процесів та переносяться з однієї системи (ґрунт, водні системи, атмосфера) в іншу. Для повної оцінки негативного впливу пестицидів необхідно розглядати всі аспекти їхнього впливу на навколишнє природне середовище: зниження ґрунтової родючості за рахунок пригнічення ґрунтової мікрофлори і порушення ґрунтово-екологічного балансу; погіршення якості продукції сільського господарства та здатності ґрунтів до самоочищення [4,6].

Метою досліджень було вивчення особливостей вертикальної міграції хлорорганічних пестицидів (ДДТ і ГХЦГ) за профілем дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтів під впливом мінеральних добрив.

Умови, місце та методи проведення досліджень. Дослідження проводили у відділі екотоксикології Інституту агроекології УААН відповідно до науково-технічної програми “Агроекологічний моніторинг та сталий розвиток агроecosистем” у 2001-2004 рр. Досліджували вплив мінеральних добрив на процеси міграції хлорорганічних пестицидів ГХЦГ, ДДТ, його метаболітів та ізомерів ДДЕ і ДДД за профілем дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтів в умовах природно-кліматичної зони Полісся на стаціонарних польових дослідках Чернігівського інституту агропромислового виробництва УААН (ЧІАПВ) (Поліська лівобережна низинна провінція) та Інституту сільського господарства Полісся УААН (ІСГП) (Поліська правобережна провінція). Для вивчення міграції залишкових кількостей

пестицидів профілем ґрунту відбирали зразки через кожні 20 см до глибини 1 м [8].

Стаціонарний дослід ЧІАПВ закладено на дерново-середньопідзолистому супіщаному середньо-окультуреному ґрунті. За морфологічними ознаками цей ґрунт поділяється на такі генетичні горизонти: *HE* (0-23 см) – гумусово-елювіальний; *E(h)* (24-38 см) – елювіальний (підзолистий); *I* – (39-75 см) – ілювіальний, *IP* (76-113 см) – перехідний до породи; *P* (114-155 см) – материнська порода [1,2]. Варіанти дослідів: 1) контроль; 2) $N_{60}P_{60}K_{90}$; 3) гній + $N_{60}P_{60}K_{90}$.

Стаціонарний дослід ІСГП закладено біля с. Грозіно Житомирської області. Ґрунт дослідної ділянки – дерново-середньопідзолистий супіщаний глеюватий. Ґрунтоутворна та підстилаюча порода – морена важкосуглинкова. У цьому ґрунті виділяють такі генетичні горизонти: *HE* (0-20 см) – гумусово-елювіальний; *E(h)* (20-49 см) – елювіальний; *EI* (49-60 см) – елювіально-ілювіальний; *I* (61-89 см) – ілювіальний; *P* (90-160 см) – порода [1,2]. Варіанти дослідів: 1) контроль; 2) $N_{50}P_{50}K_{50}$; 3) $N_{75}P_{75}K_{75}$.

Вміст залишків пестицидів ДДТ та ГХЦГ у ґрунті оцінювали методом газорідинної хроматографії за офіційно затвердженими методиками при використанні газорідинного хроматографа “Кристалл 2000” [7]. Статистичну обробку отриманих результатів проводили з використанням стандартних статистичних програм Microsoft Excel та S-plus.

Результати та їх обговорення. Встановлено, що всі зразки ґрунту містили залишки хлорорганічних пестицидів, що є характерним для більшості ґрунтів сільськогосподарського призначення. Хлорорганічні пестициди накопичувалися переважно в ілювіальному горизонті дерново-середньопідзолистих ґрунтів на глибині 40-80 см. Не зважаючи на однотипність досліджуваних ґрунтів, вони відрізнялися різним вмістом ХОП у ґрунтових горизонтах.

Дослідження вмісту суми ізомерів ГХЦГ (α -, β -, γ -) у профілі дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтів показали, що кількість пестицидів

у варіантах стаціонарного дослідження Чернігівського ІАПВ не перевищував 2,1 мкг/кг, а ІСГ Полісся – 5,5 мкг/кг.

Дослідження вмісту суми метаболітів та ізомерів ДДТ у профілі ґрунту Чернігівського ІАПВ показали, що пестициди також накопичувалися переважно в ілювіальному горизонті (40-80 см) в кількості від 3,6 до 4,9 мкг/кг (рис.1).

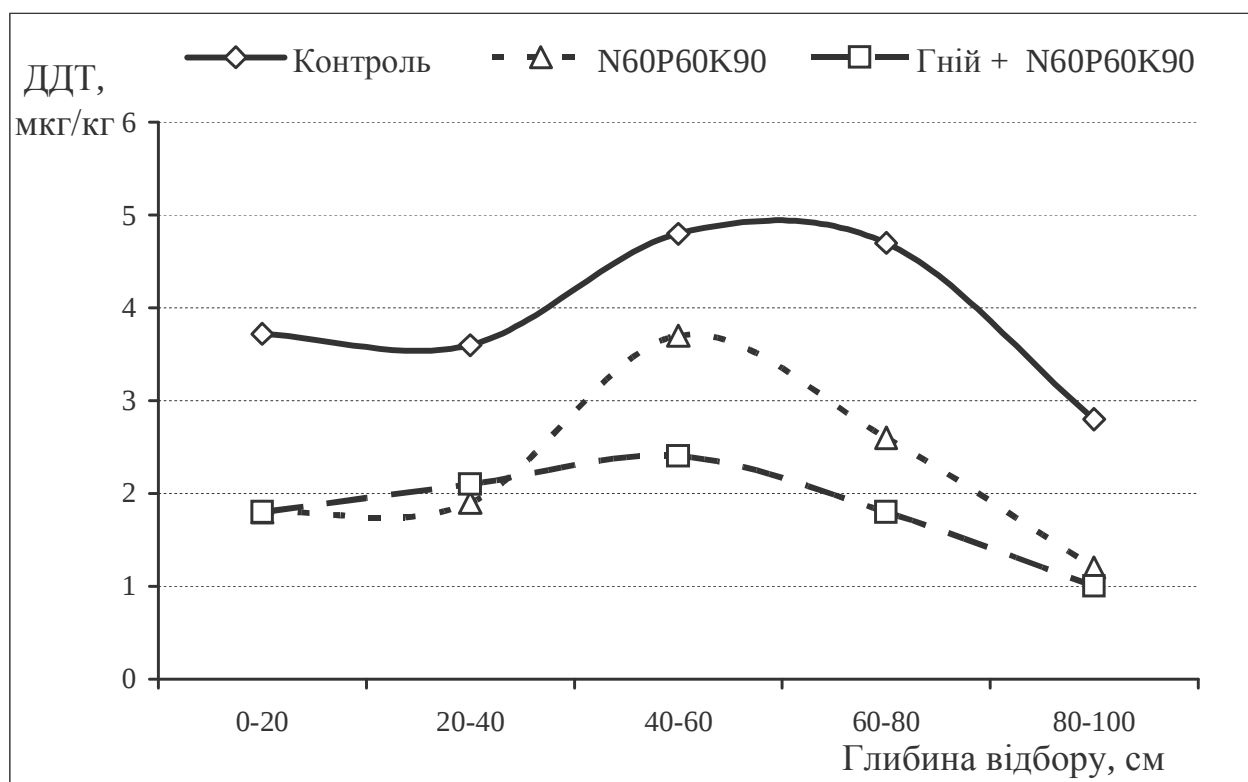


Рис. 1. Накопичення суми ізомерів та метаболітів ДДТ за профілем дерново-середньопідзолистого супіщаного ґрунту (Чернігівський Інститут АПВ)

Процес накопичення ізомерів та метаболітів ДДТ у дерново-середньопідзолистому ґрунті Інституту сільського господарства Полісся відбувався переважно в елювіально-ілювіальному й ілювіальному горизонтах на глибині 40-80 см, де максимальні концентрації пестицидів становили 20,9 мкг/кг ґрунту (рис.2).

Гумусово-елювіальні горизонти (HE) дерново-середньопідзолистих ґрунтів зони Полісся збіднені мулистю фракцією, не насичені основами, з кислою реакцією ґрунтового розчину, характеризуються низьким вмістом карбонатів, відсутністю водорозчинних солей, низькою ємністю катіонного

обміну та водоутримуючою здатністю, що сприяє вимиванню ХОП в ілювіальні горизонти [1,5], де накопичуються вторинні глинисті мінерали і вільні гідрати полуторних окислів, що супроводжується підвищенням вмісту мінеральних і органічних колоїдних часточок, ущільненням ілювіального горизонту, і, в результаті, збільшенням коефіцієнта поглинання хлорорганічних пестицидів.

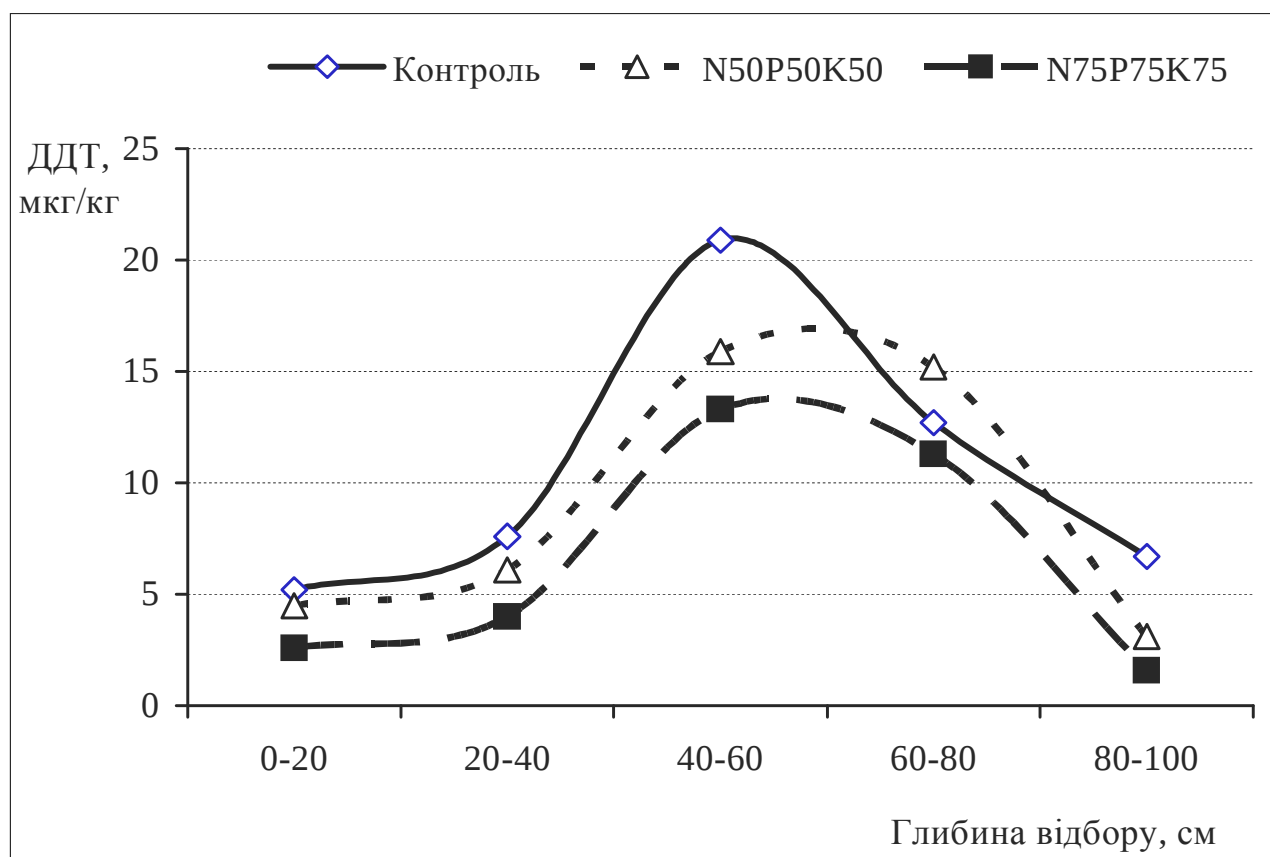


Рис. 2. Накопичення суми ізомерів та метаболітів ДДТ за профілем дерново-середньопідзолистого супіщаного ґрунту (Інститут сільського господарства Полісся)

При порівнянні процесів накопичення ХОП у дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтах двох стаціонарних дослідів виявлено, що у профілі ґрунту ІСГП накопичення пестицидів у шарі ґрунту 40-60 см відбувається 4 рази активніше. Це можна пояснити процесами оглеєння, які специфічні для цього ґрунту, і впливають на його фізико-хімічні

властивості через збільшення мулистості фракції, що створює природний бар'єр на шляху міграції пестицидів, тоді як з профілю ґрунту ЧІАПВ, з більшими фільтраційними властивостями, можливе вимивання пестицидів за межі обстежуваної глибини.

Наші дослідження показали, що застосування мінеральних добрив суттєво впливало на нагромадження та вертикальну міграцію хлорорганічних пестицидів за профілем дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтів. При внесенні мінеральних добрив вміст ДДТ і ГХЦГ знижувався як в орному шарі ґрунту, так і в нижче розташованих генетичних горизонтах. Так, застосування мінеральних добрив ($N_{60}P_{60}K_{90}$) на дослідних ділянках Чернігівського ІАПВ порівняно з контрольним варіантом, призвело до зменшення ХОП у горизонтах опідзолених ґрунтів від 1,3 до 3 разів, а комплексне внесення гній + $N_{60}P_{60}K_{90}$ ще більше знижувало вміст пестицидів – від 1,7 до 3 разів.

Дослідження рухомості ХОП за профілем дерново-середньопідзолистого ґрунту ІСГП показали, що внесення мінеральних добрив ($N_{50}P_{50}K_{50}$) зменшувало вміст ізомерів і метаболітів ДДТ у ґрунтових горизонтах від 0,8 до 2,2 раз, порівняно з контрольним варіантом, а при підвищенні дози до $N_{75}P_{75}K_{75}$ – від 1,9 до 6,3 раза.

У зв'язку з підкислення ґрунту при внесенні мінеральних добрив та зниженні його гідролітичної кислотності змінюються процеси накопичення і міграції хлорорганічних пестицидів за профілем дерново-середньопідзолистих ґрунтів.

ВИСНОВКИ

Вертикальної міграції персистентних пестицидів залежність від фізико-хімічних властивостей ґрунтів та застосування мінеральних добрив. Хлорорганічні пестициди ДДТ і ГХЦГ накопичуються переважно в елювіально-ілювіальному й ілювіальному горизонтах дерново-середньопідзолистих ґрунтів на глибині 40-80 см, що може бути спричинене підвищенням вмісту мінеральних і органічних колоїдних часточок, мулистості фракції, через

ущільнення ілювіального горизонту, і, як результат, збільшення коефіцієнта поглинання хлорорганічних пестицидів.

Мінеральні добрива по-різному впливають на міграцію хлорорганічних пестицидів за профілем дерново-середньопідзолистих супіщаних ґрунтів. Зниження вмісту ізомерів та метаболітів ДДТ у ґрунтових горизонтах може відбуватися внаслідок підкислення ґрунтового середовища при внесенні мінеральних добрив.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Атлас почв Украинской ССР / под ред. Н.К.Крупского, Н.И.Полупана. – К.: Урожай, 1979. – 159 с.
2. Глазовская М.А., Геннадиев А.Н. География почв с основами почвоведения: Учебник. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 400 с.
3. Давидюк Е.И. Эколого-гигиеническая оценка загрязнения объектов агробиоценоза некоторыми хлорорганическими пестицидами // Актуальні проблеми екології та токсикології: Матеріали наук.-практ. конф. Київ, 28–29 травня, 1998. – К., 1998. – С. 79–82.
4. Klisenko M.A., Davidyuk E.I., Demchenko V.F. Detoxication of Some organochlorine compounds in agroekocenoses and level of their effect on the rural population Health, Safety and Ergonomic Aspects in Use of Chemicals in Agriculture and Forestry. Edited by Y. Kundiev. Kiev, 1994. – P. 225–227.
5. Кауричев И.С. Почвоведение. – М.: Агропромиздат, 1989. – 705 с.
6. Лунев М.И. Пестициды и охрана агрофитоценозов. – М.: Колос, 1992. – 267 с.
7. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания, кормах и внешней среде: справочное издание. / под ред. М.А.Клисенко. – М.: Колос, 1983. – 304 с.
8. Унифицированные правила отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения

микроколичеств пестицидов. Министерство здравоохранения СССР. Утверждено 21.08.1979г. М –1980. – 46с.

9. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. – Стокгольм. Final draft, 9 March 2001. – POPs_newsletter@lists.gluk.org

Влияние минеральных удобрений на подвижность хлорорганических пестицидов по профилю дерново-среднеподзолистых почв

А.Н. Лищук

Представлено результаты влияния минеральных удобрений на процессы миграции хлорорганических пестицидов (ХОП) по профилю дерново-среднеподзолистых супесчаных почв Черниговской и Житомирской областей. Показано, что ХОП локализуются преимущественно в иллювиальных горизонтах на глубине 40-80 см, что связано с их минералогическим составом и физико-химическими свойствами. Применение минеральных удобрений приводит к уменьшению содержания метаболитов и изомеров ДДТ в слое почвы 0-100 см до 6,3 раз.

Хлорорганические пестициды, ДДТ, ГХЦГ, загрязнение, миграция, накопление.

Mineral fertilizers' influence on organochlorine pesticides' movability at the structure of turf-podsolic soils

A. M. Lishchuk

It is submitted the outcomes of mineral fertilizers' influence on processes of organochlorine pesticides' migration on a structure of turf-podsolic sandy soils at Chernigov and Zhitomir areas. It is shown that organochlorine pesticides are localized predominantly in eluvium soil layers on the depth of 40-80 cm, which is connected to their mineralogical structure and physicochemical properties. The mineral fertilizers' applying results in reduction of the contents of DDT's metabolites and isomers in soil layer of 0-100 cm in 6,3 times.

Organochlorine pesticides, DDT, HCH, contamination, migration, accumulation.

ОСОБЛИВОСТІ МІГРАЦІЇ ХЛОРОРГАНІЧНИХ ПЕСТИЦИДІВ ЗА ПРОФІЛЕМ ТЕМНО-СІРОГО ОПІДЗОЛЕНОГО ҐРУНТУ

І.М. ГОРОДИСЬКА, кандидат сільськогосподарських наук

Інститут агроєкології УААН

Досліджено процес міграції ізомерів та метаболітів ДДТ за профілем темно-сірого опідзоленого ґрунту (в умовах стаціонарного досліду Рівненської ДСГДС). Встановлено, що розподіл хлорорганічних пестицидів по глибині залежить від генетичних особливостей ґрунту. Характерним є накопичення хлорорганічних пестицидів в ілювійованих горизонтах.

Хлорорганічні пестициди, міграція, ґрунт.

У період 30-70-х років минулого століття у практиці захисту сільськогосподарських рослин широко застосовували хлорорганічні пестициди (ХОП) – ДДТ та ГХЦГ, що мають властивості інсектицидів, акарицидів, фунгіцидів, фумигантів. На жаль, при щорічному використанні ХОП не враховували таку їх особливість, як надзвичайну стійкість у об'єктах довкілля, що призвело до глобального забруднення ними довкілля та у 70-х роках заборони або суворого обмеження у застосуванні ДДТ та ГХЦГ. Минуло майже 40 років з того часу, але вони продовжують мігрувати у навколишньому середовищі, надходять у трофічні ланцюги, накопичуються в живих організмах, спричиняючи різноманітні захворювання.

Зважаючи на давність забруднення ґрунтів хлорорганічними пестицидами, науковий інтерес викликає процес міграції ксенобіотиків профілем ґрунту та його залежність від внесення мінеральних та органічних добрив. Встановлено три головних шляхи міграції ХОП у ґрунті. Це проникнення всередину агрегатів, дифузія всередину мікрочасточок та транспортування і сорбція в мікропорах [9].

Раніше вважалося, що через низьку розчинність у воді ці пестициди погано мігрують на глибину: за даними початку 80-х років 98% ДДТ знаходиться на глибині орного шару ґрунту (10-20см) [2]. Нині ДДТ та його продукти розкладу знаходять на досить великій глибині. Так, при дослідженнях ґрунтів в садах Криму виявлена вертикальна міграція хлорорганічних пестицидів профілем ґрунту, в деяких випадках явно проявляється забруднення ДДТ та його метаболітами ґрунтоутворювальної породи, що спричиняє ризик забруднення пестицидами ґрунтових вод [3]. При дослідженні підземних вод, проведеному “Укргеологією” в 1986-1987 рр. у 86% ділянок, що досліджувались, знайдено близько 20 пестицидів різних класів на глибині до 370 м., в тому числі і ДДТ та його метаболіти і ГХЦГ [8].

Вертикальна міграція пестицидів та проникнення їх в глибину профілю ґрунту до підземних вод залежить від просторової конфігурації молекул пестицидів та адсорбційної ємності ґрунту. До підвищеної адсорбції здатні глинисті мінерали (монтморилоніт, вермикуліт, ілліт), а також органічні та гумінові кислоти. На здатність пестицидів вбиратися ґрунтом впливають кислотність ґрунтового розчину (рН) та муміфіковані органічні речовини в ґрунті, які в кислому середовищі здатні зв’язувати деякі пестициди настільки міцно, що вони втрачають свою біологічну активність. Крім того значний вплив має насичення ґрунту киснем [1]. Метою наших досліджень було дослідити особливості міграції ДДТ профілем темно-сірого опідзоленого ґрунту при різних системах удобрення.

Умови, місце та методика проведення досліджень. У рамках науково-технічної програми “Агроекологічний моніторинг та сталий розвиток агроecosистем” в лабораторії моніторингу пестицидів Інституту агроекології УААН у 2001-2004 рр. проведено дослідження забруднення інсектицидом 4,4’-ДДТ, його метаболітами 4,4’- ДДЕ, 4,4’-ДДД та ізомером 2,4’-ДДТ сільгоспугідь стаціонарного польового досліду Рівненської ДСГДС.

Для визначення залишкових кількостей пестицидів відбір зразків проводили згідно з методикою [7]. Для дослідження процесів міграції хлорорганічних пестицидів профілем ґрунту зразки відбирали пошарово через кожні 20 см до глибини 1м – максимального кореневмісного шару більшості сільськогосподарських культур. Вміст залишків хлорорганічних пестицидів визначали методом газорідинної хроматографії за затвердженою Міністерством охорони здоров'я методикою на газовому хроматографі „Кристалл-2000” [4]. Статистичне опрацювання даних проводили з використанням статистичних програм Microsoft Excel та S-plus.

Ґрунт, що досліджували, – темно-сірий опідзолений.

Результати досліджень. Стаціонарний дослід Рівненської ДСГДС розташовано в умовах Західного Лісостепу (с.Шубків Рівненської області). Кількість опадів у даній зоні складає 640 мм, гідротермічний коефіцієнт 1,4– 2,0, що передбачає утворення перезволожених поверхнево оглеєних ґрунтів і ґрунтів з глибоко вилугуваними карбонатами кальцію. Дослідження проводили на таких фонах удобрення: 1) контроль; 2) $N_{120}P_{120}K_{120}$; 3) 40т гною + $N_{120} P_{120} K_{120}$. Крім того зразки ґрунту було відібрано з перелогу.

Метаболіти та ізомери ДДТ було знайдено в усіх зразках ґрунту. Вміст хлорорганічних пестицидів був незначним і коливався від 2,0 до 24,4 мкг/кг ґрунту, причому суттєвої різниці між вмістом пестицидів у різних варіантах досліду не відмічено. Такі значення залишкових кількостей ДДТ є характерними для більшості сільськогосподарських угідь України. Процес міграції хлорорганічних пестицидів у різних варіантах досліду представлено у вигляді діаграми (рис.1).

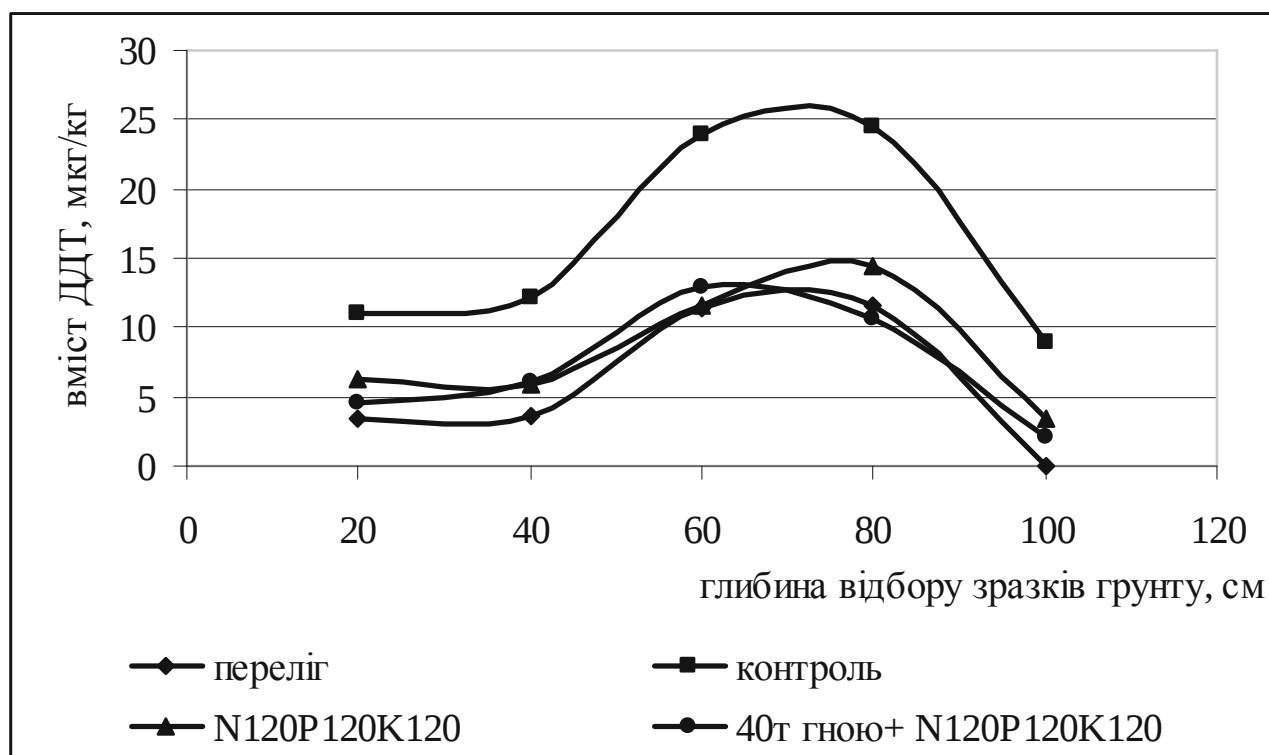


Рис.1 Міграція суми ізомерів та метаболітів ДДТ профілем темно-сірого опідзоленого ґрунту

Результати досліджень показали, що відбулася значна (до глибини 100см) міграція хлорорганічних пестицидів профілем ґрунту. Характерним для всіх варіантів дослідів є помітне накопичення залишків ДДТ у шарі ґрунту 40-80см (ілювійних горизонтах). Цей процес пояснюється генетичними особливостями темно-сірих опідзолених ґрунтів [5,6], в яких верхня частина (32-27см) гумусового горизонту (57-67см) добре елювіювана, а нижня (25-35 см) – ілювіювана, глибше залягає ілювіальний горизонт. При цьому чітко простежується перерозподіл вторинних мінералів за профілем ґрунту. Так в елювіюваному горизонті спостерігається відносне збільшення гідрослюди та каолініту, а в ілювіюваних глинистих мінералів – монтморилоніту та вермикуліту, які характеризуються підвищеною адсорбційною здатністю. Крім того, в ілювіальному горизонті збільшується щільність складення та зменшується пористість ґрунту, що формує природний бар'єр на шляху міграції хімічних речовин, в тому числі і ксенобіотиків.

Таким чином, встановлено, що процес міграції ізомерів та метаболітів ДДТ профілем темно-сірого опідзоленого ґрунту безпосередньо залежить

від генетичних особливостей даного ґрунту і не залежить від системи удобрення. Характерним є накопичення хлорорганічних пестицидів у шарі ґрунту 40-80 см, що може бути джерелом додаткового надходження ДДТ в органи рослин, що мають потужну кореневу систему.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабакина Э.И. О вертикальной миграции пестицидов в почвах различного типа по данным сетевых подразделений Госкомгидромета СССР / Э.И. Бабакина, Р.М. Ам, Н.Е. Антипина и др. // Загрязнение атмосферного воздуха, природных вод и почв. Тр. Ин-та экспериментальной метеорологии. – Вып. 18(149). – М.: Гидрометеиздат, 1990. – 395 с.
2. Врочинский К.К. Распределение и динамика остатков ДДТ и ГХЦГ в почве. В кн.: Поведение, превращение и анализ пестицидов и их метаболитов в почве. / К.К. Врочинский – Пушкино-на-Оке: Изд. АН СССР, 1973. – С.59–63.
3. Иванова А.С. Последствия применения стойких хлорорганических пестицидов в садах Крыма / А.С. Иванова // Агрохимия.– 2001.– №3. – С.42–50.
4. Методы определения микроколичеств пестицидов в продуктах питания кормах и внешней среде: справочник. – Т.1-2 / [Сост. М.А. Клисенко и др. – М.: Колос, 1992. – С. 11.
5. Полупан М.І. Класифікація ґрунтів України / М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.А. Величко; за ред. М.І.Полупана. – К.: Аграрна наука, 2005, – 300 с.
6. Почвы Украины и повышение их плодородия. Т.1. Экология, режимы и процессы, классификация и генетико-производственные аспекты; под ред. Н.И. Полупана. – К.: Урожай, 1988. –296 с.
7. Унифицированные правила отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов. Министерство здравоохранения СССР. Утверждено 21.08.1979г. М –1980. – 46 с.

8. Федоров Л.А. Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку. / Л.А. Федоров, А.В. Яблоков –М.: Наука, 1999. – 461с.

9. Savatsky N. Towards development of a hierarchial model for rate of removal and diffusion: Abstr. Can. Soil Sci. Annu. Conf., Zethbridge, 7-12 July 1996 y. / N. Savatsky, Y. Feng, M.J. Dudas // Can. J. Soil Sci. – 1996. – Nr 3. – P. 434.

Особенности миграции хлорорганических пестицидов по профилю темно-серой оподзоленной почвы

И.Н. Городиская

Исследован процесс миграции изомеров и метаболитов ДДТ по профилю темно-серой оподзоленной почвы (в условиях стационарного опыта Ровенской ГСХОС). Установлено, что перераспределение хлорорганических пестицидов по глубине зависит от генетических особенностей почвы. Характерным есть накопление хлорорганических пестицидов в иллювирированных горизонтах.

Хлорорганические пестициды, миграция, почва.

The peculiarities of organochlorine pesticides migration on horizons of greyzem haplic soil.

I.M. Gorodyska

Process of migration of isomers and metabolic substances of DDT on a structure of Greyzem Haplic Soil (in conditions of stationary trials on Rivne State Agrarian Research Station) is investigated. It is established, that redistribution of organochlorine pesticides on depth depends on genetic features of soil. There is very specifically an accumulation of organochlorine pesticides in illuvium horizons.

Organochlorine pesticides, migration, soil.

ЕНЕРГЕТИЧНА ЦІНА АНТРОПОГЕННОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НА ОСНОВІ ОЦІНКИ ЗМІН ВМІСТУ КАРБОНУ ОРГАНІЧНИХ СПЛУК В ЕДАФОТОПІ

Т.Ю. БЕДЕРНІЧЕК, аспірант*

Львівський національний університет імені Івана Франка

Запропоновано показник «енергетичної ціни» визначений на основі змін вмісту карбону органічних речовин в едафотопі. Встановлено, що вирубка старовікових дубових і дубово-грабових деревостанів призводить до зміни характеру кількісного розподілу органічної речовини у ґрунтовому профілі й втрати едафотопом у верхньому 0–20 см шарі понад 200 ГДж/га за рік, що становить у грошовому еквіваленті до 7000 USD/га за рік. Розглянуто проблеми встановлення енергетичної ціни у зв'язку з якісно-кількісними змінами органічної речовини у ґрунтовому профілі в процесі антропогенного впливу.

Органічна речовина ґрунту, карбон, ґрунт, екосистема, гемеробія, енергетична ціна.

Проблема кількісної оцінки енергетики екосистем є актуальною і вимагає розробки нових методичних підходів. Це пов'язано із складністю структурно-функціональної організації екосистем, що не дозволяє виявити й врахувати численні шляхи використання й трансформації енергії в їхніх межах.

Сучасні підходи в цьому аспекті головно ґрунтуються на визначенні продуктивності екосистеми. Проте цей показник, за Одумом [1], не може слугувати єдиним критерієм для оцінки енергетики екосистем, оскільки дозволяє охарактеризувати якийсь один часовий стан і незначні відхилення від нього. Крім значної трудомісткості, об'єктивна оцінка енергетики

* Науковий керівник – З.Г. Гамкало, доктор біологічних наук

екосистеми за продуктивністю фітоценозу є неможливою, наприклад, за умов суцільної вирубки деревостану.

В наших дослідженнях застосовано педоцентричний підхід, який полягає у визначенні енергетичного стану ґрунту, як результуючого від усіх процесів обміну речовин та енергії, що відбуваються у межах екосистеми. Як стверджує Г.Ф. Хільмі, енергія, що входить до складу фізіологічно активної радіації витрачається у декількох напрямках [12]. Розподіл порції енергії $\gamma = 3 \cdot 10^8$ ккал/т є складним процесом. Зокрема, на перетворення неорганічних речовин в рослинну біомасу, виділення вільного кисню в атмосферу і транспірацію води витрачається до $1,55 \cdot 10^8$ ккал/т. Отже, майже половина від засвоєної енергії витрачається на інші процеси, якими Г.Ф. Хільмі справедливо вважає “роботу проти діючих у ґрунті сил”, яка відповідно до закону збереження енергії “стає енергією самого ґрунту” [12].

Вважається [8], що “обмін енергією у системі живі *організми – ґрунти* є найбільш складним і найменш вивченим”, але його врахування й перехід до кількісних характеристик є необхідним для кращого розуміння енергетики екосистеми. Зокрема, необхідно володіти детальною інформацією про “накопичення і перетворення органічної речовини у гумусові сполуки” [9].

Органічна речовина ґрунту є найбільшим енергомістким пулом Карбону в наземних екосистемах помірно теплих, неморальних, континентальних і бореальних біомів. Тому, її вивчення є необхідним як для розуміння обмінних процесів у межах біогеоценозу, так і для розробки балансових моделей на основі врахування пулів і потоків карбону в наземних екосистемах. Дослідження останніх також має важливе значення з огляду на наступне. Насамперед, діоксид карбону є парниковим газом і збільшення його вмісту в атмосфері призводить до глобального потепління. З іншого боку, вся людська цивілізація існує за рахунок використання сонячної енергії, зафіксованої чи законсервованої в органічних сполуках карбону. За аналогією, коли традиційні енергоносії (вугілля, нафта, деревина, електроенергія) є товаром і мають певну ціну в грошових одиницях, нині також важливо оцінити кількісні

зміни головних енерговмісних субстратів екосистем, особливо за умов антропогенної трансформації, що важливо для моніторингу їх екологічного потенціалу як інтегрального критерію збалансованого розвитку.

В нашій роботі ми виходили з того, що в більш зрозумілих, з позиції менеджменту, економічних системах головним інструментом оцінки їх функціонування є гроші. Зокрема, Л.Г. Мельник вважає [6], що саме гроші характеризують “квазіенергетичний потенціал” цих систем. Розвиваючи думку про роль інтегрального поняття “гроші” в концепції сталого розвитку, автор стверджує, що одним із головних завдань його забезпечення є подолання прірви між ринковими і неринковими цінностями, оскільки обидві категорії цінностей взаємопов’язані. Концепцію *енергія-гроші* висвітлював і відомий американський еколог Юджин Одум [1].

З огляду на наведене вище, вважаємо за необхідне для оцінки екологічних систем ввести термін “енергетична ціна”, який дозволить застосовувати традиційні економічні показники, більш зрозумілі для широкого загалу, ніж енергетичні.

Дослідження енергетики екосистем неможливе без ретельного вивчення органічної речовини ґрунту. Багатьма дослідниками органічна речовина ґрунту трактується як запас його енергії, як енергія ґрунтоутворення чи ґрунтова енергія [11,12]. Її дослідники часто називають також біоенергетикою, що, на наш погляд, є найдоцільніше [3]. Сформульовані Волобуєвим [3] та Алієвим [2] методичні підходи до вивчення біоенергетики передбачають визначення вмісту гумусу й щільності складення ґрунту для обрахунку запасу енергії в ньому.

Беручи за основу вміст органічних сполук карбону в ґрунті та відповідно законсервовану в них кількість енергії і знаючи ринкову ціну одиниці енергії, можна встановити її грошовий еквівалент тобто «енергетичну ціну». За такого методологічного підходу стає можливою практична реалізація четвертого екологічного закону американського вченого-еколога Баррі Коммонера “Ніщо не дається задарма або за все треба платити”

Умови та методи досліджень. З метою проведення дослідження енергетичної ціни антропогенних змін едафотопу, як компонента екосистеми, було обрано територію у межах обширного долинного комплексу Верхнього Дністра, яка знаходиться в середньоевропейських широтах, у регіоні транскордонного повітряного переносу та бар'єрного ефекту Карпат і відзначається м'яким помірно-континентальним кліматом із чітко вираженими порами року. Специфіка розташування дозволяє визнати дослідний простір репрезентативним для Європейського континенту й екстраполювати отримані в результаті досліджень дані на подібні території Центральної та Східної Європи [7].

В цьому контексті особливий інтерес викликає урочище “Корналовичі”, у межах якого донині збереглись старовікові дубові і дубово-грабові деревостани віком 210–240 років та окремі дерева попередніх генерацій віком понад 300 років [10, 13].

В межах екосистем різного ступеня гомогенності було закладено три дослідні ділянки, розмірами 100x100 м. Для вибору місця розташування дослідних ділянок використовували топографічні карти масштабу 1:10000 й 1:100000, а також супутникові знімки Landsat 7 Pseudo (GeoCover 1990 і GeoCover 2000) і Landsat Visible (GeoCover 2000).

Ділянка №1 розташована в межах непорушеного старовікового деревостану і характеризується сприятливими екологічними умовами та значною природоохоронною цінністю, а №2 розташована в межах вирубки старовікового деревостану, проведеної у 2006 році. При цьому із екосистеми було вилучено значну кількість енергії у вигляді вискорганізованих органічних речовин, зокрема у вигляді стовбурів дерев, діаметром до 120 см. Також, внаслідок такого антропогенного втручання було зруйновано осередок біорізноманіття.

Ділянка №3 розташована у межах пасовища у безпосередній близькості від вирубки. Ця територія в минулому теж була зайнята старовіковими деревостанами, але вже понад 100 років інтенсивно використовується

в сільському господарстві. Таким чином, її можна вважати типовою агроєкосистемою, а близькість до еталонної ділянки №1 та ділянки №2 дозволяє припустити ідентичність природних умов у їхніх межах і порівнювати екосистеми, розташовані на територіях ділянок №1, №2, №3.

У межах дослідних ділянок виділяли типові екоїди й проводили відбір зразків ґрунту в 15-20 ключових точках за допомогою спеціального ґрунтового буру до глибини 100 см через кожні 10 см. Після цього, готували середню пробу ґрунту у межах ділянки пошарово: 0-10 см, 11-20, 21-30, 31-40, 41-50, 51-60, 61-70, 71-80, 81-90, 91-100 см.

Для визначення вмісту органічних речовин (гумусу) у ґрунті використано стандартний метод Тюріна в модифікації Нікітіна із спектрофотометричним закінченням. Цим методом було визначено загальний вміст органічного карбону ($C_{орг.}$) в ґрунті, куди крім власне гумусу включали також слабогуміфіковані й негуміфіковані рештки. Для визначення щільності складення ґрунту використано метод врізання циліндрів.

Перехід від вмісту карбону органічних сполук у відсотках до визначення запасів енергії в ґрунті здійснювали за допомогою методичного підходу Алієва [2], використовуючи модифіковане рівняння Орлова і Грішиної [5]:

$$Q_{г} = 517,2 \cdot C_{орг.} \cdot H \cdot d,$$

де $Q_{г}$ – запас енергії в ґрунті (ккал/га); $C_{орг.}$ – вміст карбону органічних сполук (%), H – потужність шару ґрунту(м); d – щільність будови ґрунту непорушеного складення (г/см³)

Для досліджуваних дерново-слабопідзолистих поверхнево оглеєних ґрунтів щільність будови у межах 0-20 см становить 1,32 г/см³, а для товщі ґрунту 0-100 см – 1,58 г/см³.

Результати та їх обговорення. Результати дослідження профільного розподілу вмісту органічної речовини у ґрунтах екосистем старовікового деревостану, після суцільної вирубки й агроєкосистеми, яка використовується у режимі пасовища представлені на рисунку 1. Як видно із наведених даних,

зміни характеру розподілу $C_{\text{орг}}$ найсуттєвіші у верхніх шарах ґрунту – зоні активної діяльності кореневої системи деревних рослин і ризосферної мікрофлори.

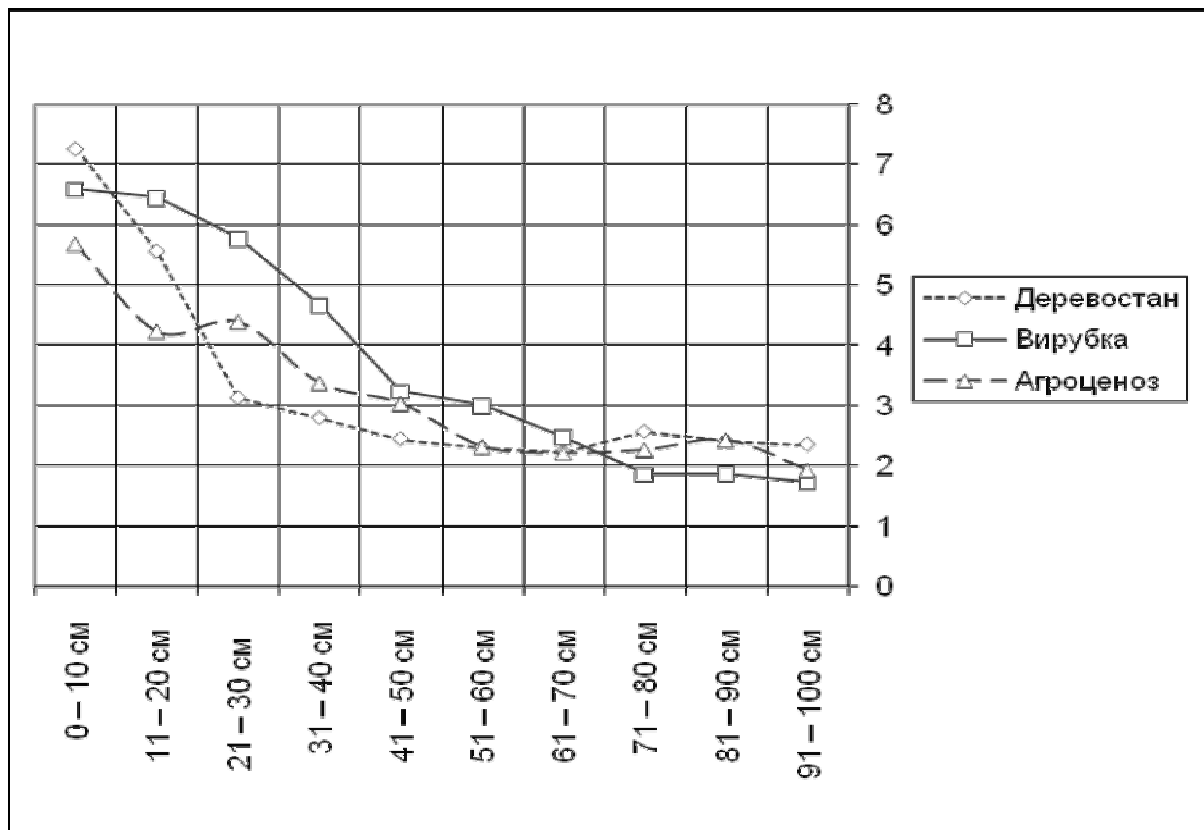


Рис. 1. Зміни розподілу вмісту органічної речовини в профілі ґрунту екосистем різного ступеня гемеробія

Тому, верхня товща ґрунту (0-20 см), яка найбільше відображає зміни вмісту його органічної частини, внаслідок антропогенних впливів, взята для встановлення енергетичної ціни цих кількісних змін (табл. 1).

1. Запас енергії та енергетична ціна ґрунту в шарі 0-20 см
(із розрахунку 0,1 USD за 1 кВт·год)

Номер ділянки	Вміст $C_{\text{орг}}$, %	Запас енергії в ґрунті			Енергетична ціна, USD/га
		млн ккал/га	ГДж/га	кВт·год/га	
1	6,9	942	3942	1095054	116495
2	6,49	886	3708	1029985	109573
3	4,94	675	2822	783995	83404

Як видно з даних таблиці 1, в межах верхнього 20-сантиметрового шару ґрунту яскраво простежується зменшення запасів енергії від старовікових насаджень до агроєкосистеми і відповідно зменшується енергетична ціна енерговмісного субстрату в родючому шарі ґрунту.

Проте як показали наші попередні дослідження, внаслідок знелісення, значна частина органічних речовин ґрунту мігрує вниз за профілем, що може призвести до помилкових суджень про зміни енергетичного статусу едафотопів антропогенно змінених лісових екосистем на основі оцінки лише верхнього 0-20 сантиметрового шару ґрунту і відповідно вплинути на об'єктивність показника «енергетичної ціни». Тому, було вирішено додатково оцінити зміни цих показників у шарі ґрунту потужністю 100 см (табл. 2).

2. Запас енергії та енергетична ціна ґрунту в шарі 0-100 см (із розрахунку 0,1 USD за 1 кВт·год)

№ ділянки	Вміст $C_{орг}$, %	Запас енергії в ґрунті			Енергетична ціна, USD/га
		млн ккал/га	млн ккал/га	млн ккал/га	
1	3,39	2770	11591	3219877	342540
2	3,75	3064	12821	3561810	378916
3	3,18	2599	10873	3020415	321321

За даними таблиці 2, характер енергетичних змін у ґрунті дослідної ділянки № 2 (вирубка) дещо інший: запас енергії і енергетична ціна є більшими порівняно із запасами енергії в ґрунті під непорушеним деревостаном.

Таку ситуацію можна пояснити змінами у структурі лісової екосистеми після вирубки й переміщенням частини органічної речовини із ризосфери в нижче розташовані шари ґрунту, спричиненого втратою дерева-едифікатора, а також зміною кількісних і якісних характеристик органічної речовини ґрунту [4, 8].

ВИСНОВКИ

Для інтегральної оцінки екологічних систем введено поняття «енергетичної ціни», яке дозволяє застосовувати економічні показники

для оцінки екологічних систем у процесі гемеробії. З'ясовано, що протягом року після вирубки старовікового деревостану запаси енергії в межах шару ґрунту 0-20 см зменшились на 230 ГДж/га, що становить в грошовому еквіваленті 7000 USD. Після тривалого (понад 100 років) господарського використання досліджуваної території в режимі пасовища, енергетична ціна ґрунту у 0-20 сантиметровому шарі суттєво знижується і стабілізується на рівні 83400 USD, що менше від едафотопу старовікового непорушеного деревостану на 33100 USD.

Встановлення енергетичної ціни антропогенної трансформації лісових екосистем на основі оцінки змін вмісту карбону органічних сполук в едафотопі ускладнене кількісним перерозподілом органічної речовини в межах ґрунтового профілю та зміною її якості. Зрозуміло, що розробка концепції енергетичної ціни вимагатиме її диференціювання на енергетичну ціну погоризонтно депонованих енергосубстратів (власне гумусу) і активного пулу органічної речовини, який є джерелом енергозабезпечення актуальних енергетичних потреб екосистеми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Odum H.T. Energy Basis for Man and Nature. / H.T. Odum, E.P. Odum – NY: MC Grew-Hill Book Company, 1976. – 380 p.
2. Алиев С.А. Метод изучения энергетики органического вещества почв / С.А. Алиев // Почвоведение – 1972. – №9. – С.147–150.
3. Энергетика почвообразования / В.Р. Волобуев // Известия АН СССР. Сер. Биологическая. – 1959. – №1. – С.45–54.
4. Гамкало З.Г. Активна фаза органічної частини ґрунту як його енергопластичний буфер: теоретичний підхід і проблема оцінки / З.Г. Гамкало // Науковий вісник УДЛУ. 2003. Вип.13.4. – С.270–275.
5. Козин В.К. Запас энергии в гумусе как критерий для бонитировки почв / В.К. Козин // Почвоведение – 1990. – №3. – С.153–155.

6. Мельник Л.Г. Основы стійкого розвитку: навчальний посібник. / Л.Г. Мельник, О.І. Карінцева, С.М. Шевченко та ін. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 654 с.
7. Муха Б.П. Клімат верхів'я р. Дністер / Б.П. Муха // Дослідження басейнової екосистеми Верхнього Дністра. – Львів, 2000. – С. 22–34.
8. Погребняк П.С. Основы лесной типологии. / П.С. Погребняк – Львов: Изд-во АНУССР, 1955. – 455 с.
9. Программа и методика биогеоценологических исследований. – М.: Наука, 1974
10. Эталоны природы. / С.М. Стойко – Львов: Вища школа. Изд-во при Львов. ун-те, 1980. – 120 с.
11. Уткин А.И. Об энергетике лесных биогеоценозов // Структурно-функциональная организация биогеоценозов. / А.И. Уткин – М.: Наука, 1980 – С. 51–69.
12. Хильми Г.Ф. Биогенные превращения энергии и их экологическое значение // Проблемы оптимизации в экологии. / Г.Ф. Хильми – М.: “Наука”, 1978. – С. 159–175.
13. Рівнинні ліси верхньої частини долини Дністра і оцінка рівня їх трансформації / М.В. Чернявський, П.Т. Ященко, Я.В. Генік та ін. // Дослідження басейнової екосистеми Верхнього Дністра. – Львів, 2000. – С. 75–95.

***Энергетическая цена антропогенной трансформации лесных экосистем на основе
оценки содержания карбона органических соединений в эдафотопе***

Т.Ю. Бедерничек

Предложен показатель «энергетической цены», определенный на основе изменений содержания карбона органических соединений в эдафотопе. Установлено, что вырубка старовозрастных дубовых и дубово-грабовых древостоев приводит к изменению характера количественного распределения органического вещества в почвенном профиле и потере эдафотопом в верхнем 0-20 сантиметровом слое более 200 ГДж/га за год, что составляет в денежном эквиваленте до 7 000 USD/га за год. Рассмотрено проблемы определения

энергетической цены в связи с качественно-количественными изменениями органического вещества в почвенном профиле в процессе антропогенного воздействия.

Органическое вещество почвы, карбон, почва, экосистема, гемеробия, энергетическая цена.

***Energetic price of anthropogenic transformation of forest ecosystems based on estimation
organic carbon soil content***

T. Bedernichek

The index of energetic price based on estimation organic Carbon soil content has been suggested. It was established that cutting old oak and hornbeam-oak forests caused the changes in quantitative allocation of soil organic matter in soil profile and loss of more than 200 GJ/ha per year in 0 – 20 cm layer of soil that means in money equivalent about 7 000 USD/ ha per year. The problems of energetic value estimation are caused by qualitative and quantitative changes of soil organic matter in soil profile under the anthropogenic impact.

Soil organic matter, carbon, soil, ecosystem, hemerobie, energetic price.

ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЗАХИСТУ ВИНОГРАДУ ВІД ШКІДНИКІВ І ХВОРОБ З ВИКОРИСТАННЯМ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПРЕПАРАТІВ В УКРАЇНІ

М.І. ФЕДЕЛЕШ-ГЛАДИНЕЦЬ, кандидат сільськогосподарських наук,

І.І. КОШЕВСЬКИЙ, кандидат біологічних наук

Висвітлено аспекти застосування мікробіологічних препаратів для захисту виноградних насаджень від найбільш поширених шкідників і хвороб. Представлено результати використання мікробіологічних препаратів: мікосану-В для захисту винограду від оїдіуму і актофіту від гронової листокрутки на промислових виноградних насадженнях Закарпатського інституту агропромислового виробництва.

Екологізація, виноградарство, Закарпаття, мікробіологічні препарати, гронова листокрутка, бітоксикацилін, гомелін, лепідоцид, аскофіт, мільдю, оїдіум, сіра гниль.

Виноградарство є важливою для економіки України галуззю. Загальна площа виноградників у країні становить майже 98,0 тис. га. В промисловій культурі виноград вирощують в Криму, південній частині степової зони України та Закарпатті.

Постійно значних збитків виноградарству завдають шкідники і збудники хвороб рослин, про що свідчать публікації вітчизняних та зарубіжних дослідників. Нині важливу роль в захисті рослин продовжує відігравати хімічний метод, що дає можливість порівняно швидко й ефективно пригнічувати розвиток хвороб і шкідливих організмів, запобігаючи втратам врожаю [32, 22, 7-27].

Серед сільськогосподарських культур щодо застосування отрутохімікатів виноград займає одне з перших місць. За вегетацію на виноградниках проводять 10-15 обприскувань. При такій (існуючій) технології обробки виноградників спостерігається негативний вплив на екологію. Тому у практиці хімічного захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів

у всьому світі спостерігається тенденція поступового зменшення використання найбільш токсичних пестицидів і заміни їх безпечнішими препаратами. Створюються екологічні методи розвитку виноградарської галузі в США Франції, Німеччині та інших країнах їх основою є збалансоване виноградарство. Принципи методу полягають в збереженні родючості ґрунту, захисті навколишнього середовища, економічній рентабельності, уникненні небезпеки для здоров'я, застосуванні натуральних компостів та мульчі. У деяких країнах цей спосіб називають органічним виноробством.

У країнах ЄС в зв'язку з пестицидною реформою і концепцією екологічно стійкого землеробства передбачено поетапне видалення (2003-2008 рр.) з ринку понад 60% високотоксичних пестицидів. Відмічається підвищений інтерес до мікробних препаратів, який активізує інтенсивний пошук, вивчення біологічних властивостей і відбір мікроорганізмів, перспективних для біологізації і екологізації захисту рослин [13-26]. Щорічне зростання виробництва біопрепаратів, діючою речовиною яких є живі організми або продукти їхнього метаболізму, у світі становить 10-15%, у той час як для традиційних хімічних пестицидів – 1-2%. Біопрепарати, що створюються на основі мікроорганізмів, можуть застосовуватися у підвищених дозах практично без обмеження кількості обробок проти комплексу шкідників і збудників хвороб на овочевих, плодово-ягідних культурах, у садово-паркових насадженнях і лісах.

Як зазначають В.П.Патика і Т.Г.Омельянець, застосування мікробних препаратів супроводжується як підвищенням чисельності корисної фауни, так і стабілізацією біоценотичних зв'язків у екосистемі [22]. В цьому полягає їхня основна екологічна перевага. Особливо важливо це при багаторічному використанні біопрепаратів на тих самих ділянках сільськогосподарських культур.

Таким чином, стало впроваджується у практику захисту рослин заміна хімічних меліорантів, пестицидів, агрохімікатів на біологічні препарати,

створені на основі мікроорганізмів та їхніх метаболітів (біологічні інсектициди, родентициди і фунгіциди).

Серед шкідників винограду велику небезпеку являють галиця виноградна (*Janetiella oenophila* Haihm.), філоксера виноградна (*Viteus vitifolii* Fitch.), листокрутки (*Sparganothis pilleriana* Den. et Schiff, *Clysia (Eupoecilia) ambiguella* Hb., особливо гронова (*Lobesia botrana* Den. et Schiff.)), скосарі (*Otiorrhynchus asphaltinus* Germ., *Otiorrhynchus ovatus* L., *Otiorrhynchus turca* Boh.), трипси (*Drepanothrips reuteri* Uz., *Taeniothrips inconsequens* Uzel.), кліщі (*Eriophyes vitis* Pg., *Tetranychus urtica*, *Schizotetranychus pruni*) та ін.

Гусениці гронової листокрутки живляться бутонами, квітками суцвіть, а згодом ягодами, спричиняючи недобір понад 30% урожаю. Окрім того, гусениці другої та третьої генерацій, живлячись ягодами, сприяють поширенню збудника сірої гнилі, що значно погіршує якість продукції. Система захисту від цих шкідників передбачає багаторазові обприскування пестицидами в період вегетації винограду (гронова листокрутка формує за сезон три генерації).

Серед хвороб, що уражують виноград, великої шкоди завдають бактеріальні й фітоплазмові. Найпоширеніші на промислових виноградниках України високошкідливі грибні хвороби: мілдью (*Plasmopara viticola* Berl. E de Toni), оїдіум (*Oidium Tuckeri* Berk.), сіра гниль (*Botrytis cinerea* Pers.) і біла гниль (*Coniothyrium diplodiella* Sacc.) та хвороби, що уражують однорічні й багаторічні органи виноградних кущів – чорна плямистість (*Phomopsis viticola* Sacc.), чорний рак (*Sphaeropsis malorum* Berk.), еutipіоз (*Eutipa armeniacae* Hansf. et Carter). При епіфітотійному розвитку будь-якої з них можлива загибель понад 60% урожаю [28-2]. В усіх виноградарських зонах країни зустрічається бактеріальний рак винограду, збудниками якого є *Agrobacterium vitis*, у ряді випадків *Agrobacterium tumefaciens*. Ступені візуального ураження ним у середньому коливаються від 1-2 до 20-35%, на окремих насадженнях ще вищі. Дослідниками ЗАО Одеського коньячного

заводу та Одеського національного університету ім.І.І. Мечникова показано, що рівень прихованого ураження бактеріальним раком становлять 0-4% на стійких та 8,8-40% – на чутливих сортах [19, 15].

Існує ряд напрямів регулювання активності патогенних організмів і збудників хвороб за допомогою біологічно активних речовин, здатних індукувати захисні реакції і стимулювати імунну систему рослини [20, 21]. Таким напрямом є застосування біологічно активних речовин на основі грибних полісахаридів: β -глюканів, хітину та його похідних. У результаті вивчення різних композицій цих біополімерів встановлено, що стосовно хвороб сільськогосподарських культур вони мають пролонгований механізм дії, забезпечуючи обмеження розвитку збудників фітопатогенних грибів [9, 8].

В Україні створені і використовуються бактеріальні препарати інсектицидної, родентицидної та фунгіцидної дії на основі ентомопатогенних спороутворювальних бактерій групи *Bacillus thuringiensis*, які при споруляції спроможні формувати параспорові кристалічні включення білкової природи (бітоксинацилін, гомелін, лепідоцид тощо) [22, 13, 14, 24-30]. Обробка рослин робочими суспензіями біопрепаратів на основі *Bac. thuringiensis* і його токсинів справляє токсичну дію на кишечник комах-шкідників [24, 23].

Стали популярними у сільськогосподарських товаровиробників мікробіологічні препарати групи екстрасол (бісолбіСан, бісолбіФіт) Всеросійського НДІ сільськогосподарської мікробіології. У 1999 р. вони одержали державну реєстрацію як мікробіологічні добрива, у 2004 р. – як біофунгіциди. Основу екstrasола становлять бактерії *Bacillus subtilis* r13, поширені у природі на коренях здорових рослин [20].

Фахівцями відділу захисту рослин ІВіВ «Магарач» (м. Ялта) отримані дані про високу біологічну активність (83,5–98,5%) біопрепарату актофіт (з нормою витрати 2 л/га) на промислових виноградниках від павутинних кліщів і гронової листокрутки. В результаті чисельність популяції кліщів була дуже низькою – на рівні еталонного варіанта (98,8–99,1%) протягом двох

тижнів порівняно з стабільно високою чисельністю шкідника на контролі [26]. Біологічна ефективність обробок актофітом у захисті від гронової листокрутки склала 92,0% (I генерація), 95,4% (II генерація) і 91,4% (III генерація) і була на рівні, отримуваних в еталонному варіанті з Фьурі 0,015% і Талстар 0,020% відповідно – 97,1, 97,8 і 98,6% [16].

Результати досліджень, виконаних у 2004-2006 рр. на промислових виноградниках передгірного Криму на сортах Ркацелі та Мускат янтарний показали високу ефективність біофунгіциду мікосан в проти оїдіуму. Розвиток хвороби у 2004 р. при чотириразовому застосуванні мікосану-В на листках стримувався на рівні 37,1%, на гронах – 39,6%. У 2005 р. ефективність дії біопрепарату мікосан В при епіфітотійному розвитку оїдіуму на листках складала 9,4%, на гронах – 84,6% [1]. Випробування мікосану В показали, що його можна рекомендувати для застосування на плодових культурах у системі захисних заходів з нормою витрати 8 – 10 л/га (80 – 100 мл/10 л води) [9, 8].

У дослідях ВНДІ виноградарства і виноробства ім. Я.І. Потапенка (м. Новочеркаськ) і Північно-Кавказького зонального НДІ садівництва і виноградарства (м. Краснодар), проведених у 2002-2004 рр. на сортах винограду Агат Донський, Денисовський, Ритон, Рислінг і Шардоне виявлена захисна дія альбіту від мілдью (біологічна ефективність у середньому 50,5%) і оїдіуму (біологічна ефективність у середньому 70,0%). У дослідях також відзначена висока ефективність альбіту проти чорної плямистості (середня ефективність 79,2%) [5-4].

За даними досліджень Інституту захисту рослин і екологічного землеробства АН Республіки Молдова у дослідях на сорті Піно чорний біопрепарати ризоплан, пентафаг та триходермін (у захисті від хвороб виноградної лози мілдью, оїдіум, сіра гниль) і регулятори росту – імуноцитифіт, реглалг 1 формували витривалість рослин до посухи і хвороб. У захисті від мілдью й оїдіуму регулятори росту були менше ефективними, ніж фунгіциди, але проти сірої гнилі вони діяли краще [6].

Мета роботи – пошук альтернативи застосуванню пестицидів і підвищення екологічної безпеки захисту рослин винограду від шкідників і хвороб, а саме: використання в інтегрованому захисті культури біологічних препаратів на основі мікроорганізмів – антагоністів збудників хвороб рослин чи комах-шкідників.

Методика досліджень. Місцем проведення досліджень були промислові насадження винограду Закарпатського інституту агропромислового виробництва у с.Велика Бакта.

Облік агробіологічних показників стану виноградних кущів проводили за загальноприйнятою методикою [10]. Вивчення розвитку й поширення хвороб проводили за загальноприйнятою 9-бальною шкалою на листках і 4-бальною – на гронах [18], аналіз розвитку генерацій шкідника – на основі обліку відлову метеликів у періоди льоту за допомогою феромонних пасток [18].

Ефективність препаратів визначали за чисельністю шкідників до і після обробки кущів і їхньою смертністю. Визначення ефективності дії біопрепаратів здійснювали порівнянням з еталонним варіантом і контролем, де обробка не проводилась.

Результати досліджень. В умовах Закарпаття гронова листокрутка розвивається в трьох генераціях. Перше покоління шкідника може завдати значних економічних збитків, оскільки гусениці, що відродились, пошкоджують бутони та зав'язі суцвіття винограду. Пошкодивши один бутон або зав'язь, гусінь переходила до інших, попередньо обплутавши їх павутиною. За період свого розвитку одна гусениця знищує від 5 до 27 і більше бутонів або зав'язей у суцвітті. Гусениці другої і третьої генерацій живляться м'якушем зелених і дозріваючих ягід. Гусінь другої генерації пошкоджує чотири-дванадцять ягід, третьої – дві-сім ягід [17].

Протягом 2004-2006 рр. на виноградних насадженнях спостерігали дію інсектицидів біологічного походження, дозволених до використання в Україні на винограді (табл.1). Першу обробку проти I генерації з урахуванням показань феромонного моніторингу проводили актофітом,

другу – лепідоцидом, третю – гаупсином. Проти шкідника II генерації були використані лепідоцид і актофіт.

1. Ефективність дії мікробіологічних препаратів проти гронової листокрутки,
(с.Велика Бакта, сорт Рислінг, 2004 – 2006 рр.)

Біопрепарат	Норма витрати, кг, л/га	Середня кількість яєць, гусениць на 100 суцвіть грон%			Пошкоджено суцвіть, грон пересічно, %			Ефективність, %	
		до обробки	після обробки		до оброб ки	після обробки			
			7 діб	14 діб		7 діб	14 діб	7 діб	14 діб
І генерація									
Актофіт	0,2	5,9	1,0	0,7	0,5	0,8	0,7	87,0	92,6
Лепідоцид	0,7	6,4	1,0	0,6	0,6	0,8	0,4	87,6	94,0
Гаупсин	0,6	6,0	1,2	1,0	1,0	1,0	0,8	84,2	89,3
Конфідор, (еталон)	0,2	6,0	1,0	0,9	0,8	0,9	0,8	87,5	92,1
Контроль (без обробки)	-	6,4	8,5	10,1	1,1	6,0	9,0	-	
НІР _б	-	-	-	-	-	-	-	0,9	1,3
II генерація									
Лепідоцид	0,6	6,6	1,2	0,9	1,1	0,9	0,8	83,7	91,5
Актофіт	0,2	6,8	1,6	1,6	1,0	1,2	1,2	79,1	84,4
Золон (еталон)	2,8	6,9	1,8	2,3	1,1	1,5	1,8	77,8	79,2
Контроль (без обробки)	-	9,4	10,7	14,6	2,5	10,0	13,6	-	
НІР _б	-	-	-	-	-	-	-	4,1	3,2
III генерація									
Актофіт	0,2	7,3	1,0	1,0	1,0	0,8	0,8	88,5	91,6
Матч 050 ЕС (еталон)	0,6	5,1	1,6	1,5	0,0	1,6	1,4	74,1	82,6
Контроль (без обробки)	-	9,6	11,7	16,0	2,6	11,0	14,8	-	
НІР _б	-	-	-	-	-	-	-	1,7	1,0

Найвищу ефективність на 14-ту добу після обробки проти першої генерації шкідника показав препарат лепідоцид – 94,0%, найменшу – гаупсин –

89,3%. Ефективність актофіту становила – 92,6% і була на рівні еталону (конфідор), ефективність якого – 92,1%. Пошкодження суцвіть на 14-ту добу після обробки було в межах від 0,4 до 0,8%, проти 9,0% у контролі.

Проти II генерації найвищу ефективність на 14-ту добу після обробки показав препарат лепідоцид – 91,5%. Ефективність актофіту становила – 84,4%, що перевищувало ефективність еталону – золону (79,2%). Пошкодження суцвіть на 14-ту добу після обробки біопрепаратами коливалось від 0,8 до 1,2%, проти 1,8% у еталонному варіанті і 13,6% на контролі.

Проти III генерації мікробіологічний препарат актофіт забезпечив ефективність 91,6%, а пошкодженість грон складала 0,8%, тоді як на контролі було пошкоджено 14,8% грон.

Динаміку розвитку комах вивчали з використанням феромонних пасток і шляхом візуального огляду виноградних грон. Для контролю за летом метеликів I генерації гронової листокрутки феромонні пастки повісили наприкінці квітня, а II – наприкінці червня. Початок льоту самців першого покоління зареєстровано 28-30 квітня, пік – 5-6 травня.

Оптимальний строк проведення захисних заходів проти гронової листокрутки визначали таким чином: до дати вилову перших самців шкідника додавали 15 діб для I й 10 діб – для II генерацій.

Феромонний моніторинг сприяє не тільки обліку імовірної чисельності популяції шкідника, але й визначенню оптимального строку виконання захисних обробок.

Як зазначалось, у 2005-2006 рр. вивчали біологічну ефективність застосування біофунгіциду мікосан проти оїдіуму на виноградних насадженнях. Досліду (сорт Рислінг, 2005 р.) передбачала чотири обробки з нормою витрати 10 л/га (100 мл/10 л води). У цьому варіанті розвиток хвороби на листках був на рівні 38,2%, на гронах — 40,3%, а на контрольному варіанті були відповідно 95,4 і 98,3% (табл. 2). Ефективність дії препарату мікосан порівняно з еталоном, де провели сім обприскувань фунгіцидами, дозволеними до застосування в Україні (імпакт, топсин, стробі, топаз, тіофен,

фалькон та флінт) була трохи нижчою. У контрольному варіанті до моменту збирання врожаю спостерігалось сильне ураження листя виноградних кущів, урожай був некондиційним. На варіанті із застосуванням препарату мікосан урожайність становила 2,7 кг/кущ, тобто була на рівні еталонного варіанта, різниця в межах помилки дослідів.

2. Ефективність дії мікосану в захисті винограду від оїдіуму (сорт Рислінг, 2005 р.)

Біопрепарат	Дата визначення ефективності			
	18.06	14.07	13.08	29.09
Розвиток хвороби на листках, %				
Контроль (без обробки)	16,7	34,5	67,7	95,8
Мікосан	10,7	26,3	37,3	38,2
Еталон	9,2	19,9	24,1	24,7
НСР ₀₅	3,9	2,4	6,6	5,7
Розвиток хвороби на гронах, %				
Контроль (без обробки)	3,7	17,9	73,3	98,2
Мікосан	1,5	13,5	38,9	40,3
Еталон	1,2	8,8	26,6	25,4
НСР ₀₅	1,8	4,7	4,3	3,1
Ефективність дії препарату на листках, %				
Мікосан	35,7	24,1	44,2	61,7
Еталон	39,6	42,6	63,9	74,4
Ефективність дії препарату на гронах, %				
Мікосан	58,4	26,7	45,8	59,8
Еталон	69,3	51,1	63,7	73,9

Схема дослідів (сорт Рислінг, 2006 р.) включала п'ять обробок мікосаном з нормою витрати 10 л/га (100 мл/10 л води). На виробничому еталоні проведено п'ять обприскувань фунгіцидами, дозволеними до застосування (імпакт, топсин, стробі, топаз, тіофен). У цьому варіанті мікосан стримував розвиток хвороби на листках на рівні 18,1%, на гронах — 14,9% (табл. 3).

Препарат мікосан під час застосування в п'яти обприскуваннях у 2006 р. при захисті винограду від оїдіуму до моменту збирання показав високу ефективність на листках – 79,5%, на гронах – 83,9%.

3. Ефективність дії мікосану в захисті винограду від оїдіуму (сорт Рислінг, 2006 р.)

Біопрепарат	Дата визначення ефективності				
	27.06	14.07	28.07	13.08	25.09
Розвиток хвороби на листках, %					
Контроль (без обробки)	2,7	6,2	17,8	64,5	83,1
Мікосан	0,3	0,9	10,7	15,1	17,3
Еталон	0,1	0,2	0,5	1,1	2,9
НСР ₀₅	0,2	0,4	0,5	0,4	0,5
Розвиток хвороби на гронах, %					
Контроль (без обробки)	2,1	4,4	9,9	45,2	95,9
Мікосан	0	2,7	7,1	12,3	14,8
Еталон	0	0	0	0	7,8
НСР ₀₅	0,2	0,4	0,3	0,3	0,5
Ефективність дії препарату на листках, %					
Мікосан	92,7	83,4	42,2	78,1	79,5
Еталон	95,9	96,5	96,9	98,3	96,4
Ефективність дії препарату на гронах, %					
Мікосан	100	37,2	30,4	73,3	83,9
Еталон	100	100	100	99,8	92,0

ВИСНОВКИ

Біологічна система захисту виноградників від шкідників і хвороб передбачає раціональне поєднання різних біопрепаратів залежно від фітосанітарного стану насаджень, погодних умов року і спектра дії препарату.

В результаті трирічних досліджень мікробіологічні препарати актофіт, лепідоцид і гаупсин показали високий рівень ефективності проти гронової листокрутки. В промислових насадженнях винограду в умовах Закарпаття ефективність актофіту щодо гронової листокрутки за норми витрати 0,2 л/га складала від 91,5% до 92,6%.

Мікробіологічний препарат мікосан-В можна рекомендувати для застосування на винограді в системі захисних заходів від оїдіуму з нормою витрати 10 л/га (100 мл/10 л води), що дасть змогу знизити пестицидне навантаження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Алейнікова Н.В. Можливість застосування біофунгіцидів у захисті винограду від оїдіуму / Н.В.Алейнікова // Захист і карантин рослин. – 2007. – Вип. 53. – С.417–425.
2. Березовська О.О. Фунгіциди на виноградниках проти грибних хвороб / О.О.Березовська та ін. // Захист і карантин рослин. – 2007. Вип. 53. – С.107–111.
3. Березовская Е.А. Черный рак на винограде и меры борьбы с ним / Е.А. Березовская и др. // Виноделие и виноградарство. — М. 2003. — №3. — С. 29–31.
4. «Биология – наука XXI века»: девятая международная конференция. – Пущино – 2005// http://www.albit.ru/7/5_13.php.
5. Бурдинская В.Ф. Эффективность применения биопрепаратов альбит и экстрасол-55 в борьбе с оидиумом / В.Ф.Бурдинская// Новые технологии производства и переработки винограда для интенсификации отечественной виноградо-винодельческой отрасли / Всерос. науч.-исслед. ин-т виноградарства и виноделия. – Новочеркасск, 2006. – С. 73–77.
6. Возняк В.И. Биопрепараты для защиты виноградной лозы / В.И.Возняк// Защита и карантин растений. – 2007. – №4. – С. 32.
7. Галкина Е.С. Эффективность применения фунгицидов компании «Химагромаркетинг» тиофен экстра и универсал в защите винограда от оидиума / Е.С.Галкина// Виноградарство и виноделие: Сб.н.тр.– Ялта, 2006. –Т.36. – С.42–45.
8. Горовой Л.Ф. Влияние препарата микосан и хитозана на устойчивость ячменя к болезням. Новые достижения в исследовании хитина и хитозана / Л.Ф.Горовой и др.: Материалы Шестой Международной конференции. – Москва – Щелково, 22 –24 октября 2001– М.: Изд-во ВНИИРО, 2001. – С. 78–81.

9. Горовой Л.Ф. Новые достижения в исследовании хитина и хитозана. / Л.Ф. Горовой: материалы Шестой международной конференции. – (Москва-Щелково, 22-24 октября, 2001). – М.: Изд-во ВНИРО, 2001. – С. 73–78.
10. Захаров Е.П. Агротехнические исследования по созданию интенсивных виноградных насаждений на промышленной основе / Е.П. Захаров. – М. 1978. – 173 с.
11. Котов В.Б. Состояние и тенденции развития биотехнологии за рубежом / В.Б. Котов, Н.А. Беляева // Биотехнология. – 1991. – Т.30. – С.116–134.
12. Коваленков В.Г. Экологически безопасная защита винограда / В.Г. Коваленков и др. // Защита и карантин растений. – 2005. - N 5. – С.18–22.
13. Кузнецова Л.М. Розробка регламенту виробництва ентомопатогенного біопрепарату лепідоциду на основі штаму *Bacillus thuringiensis* 0293 / Л.М. Кузнецова, Г.М. Конопльова // Захист і карантин рослин. – 2006. – Вип. 52. – С. 221–228.
14. Кузнецова Л.М. Новий технологічний ентомопатогенний штам *Bacillus thuringiensis* 0293 для створення біопрепарату / Л.М. Кузнецова, І.В. Светлична // Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття. — Київ: Колобіг, 2004. — С. 437–441.
15. Лиманская Н.В. Растространенность опухолеобразных агробактерий на сортах винограда, восприимчивых и устойчивых к возбудителю бактериального рака / Н.В. Лиманская и др. // Виноградарство и виноделие. – 2006. – №3. – С.18–20.
16. Логойда, С.І. Гронова листокрутка *Lobesia botrana* Den et Schiff. (Lepidoptera, tortricidae) на виноградниках в умовах Закарпаття України та контроль її чисельності / С.І. Логойда. – Автореф. дис. канд. с.-х. наук. – К., 2007. – 19 с.
17. Логойда С.І. Особливості фенології гронової листокрутки *Lobesia botrana* Den. et Schiff., (Lepidoptera, Tortricidae) на виноградниках / С.І. Логойда // Карантин і захист рослин. – 2006. – №10. – С.16–17.

18. Методические рекомендации по снижению пестицидной нагрузки при защите виноградников от вредителей и болезней. – ИВиВ «Магарач». – Ялта, 1996. – 12 с.
19. Мулюкіна Н.А. Особливості природного поширення бактеріального раку винограду / Н.А.Мулюкіна // Захист і карантин рослин. – 2007. – Вип. 53. – С.160–166.
20. Озерецковская О.Л. Механизмы индуцирования элиситорами системной устойчивости растений к болезням / О.Л.Озерецковская // Физиология растений. – 1994. – Т.41, № 4. – С. 626–633.
21. Озерецковская О.Л. При использовании элиситоров для защиты сельскохозяйственных растений необходима осторожность / О.Л. Озерецковская, Н.И. Васюкова // Прикладная биохимия и микробиология. – 2002. – Т. 38. №3. – С. 322–325.
22. Патика В.П. Екологічні основи застосування біологічних засобів захисту рослин як альтернативи хімічним пестицидам / В.П. Патика, Т.Г. Омелянець // Агроекологічний журнал. – 2005, № 2. – С.21–24.
23. Патика, В.Ф. *Bacillus thuringiensis* як основа мікробіологічного методу захисту рослин від шкідливих комах / В.Ф. Патика, Л.М. Кузнєцова // Мікробіологічний журнал. – 1996. – № 1. – 7с.
24. Патика В.Ф. Применение биопрепаратов в садоводстве — актуальный путь решения экологических проблем / В.Ф. Патика// Экологические проблемы садоводства. – Ялта, 1998. — С. 38–40.
25. Соколов М.С. Биологическая защита растений в США / М.С. Соколов, Е.В. Литвишко // Защита растений. – 1992. – № 10. – С. 11–15.
26. Странишевская Е.П. Актофит для защиты винограда / Е.П. Странишевская // <http://www.ukrzoovet.com.ua/>.
27. Странишевская Е.П. Оптимизация защитных мероприятий виноградных насаждений юга Украины от гроздевой листовертки / Е.П.Странишевская и др. // Виноградарство и виноделие: Сб.н.тр. – Ялта, 2005. –Т.35. – С.59–67.

- 28.Талаш, А.И. Роль абига-пик в системе защиты виноградников от комплекса болезней / А.И. Талаш, К.О. Дробот, А.П. Новак // Виноделие и виноградарство. – 2006. - №2. – С.30-33.
- 29.Чеботарь В.К. Микробиологические препараты комплексного действия для растениеводства / В.К.Чеботарь // Четвертый московский межд. конгресс «Биотехнология: состояние и перспективы развития» (г.Москва, 12-16 марта 2007). – М., – 2007. – 194 с.
30. Шашкина Н.И. Штамм бактерий *Bac.thuringiensis var kurstaki* для получения лепидоцида/ Н.И.Шашкина и др.: Пат. 1784156, СССР, МКИ⁵ А01N 63/00. – Бердский завод биопр.
- 31.Якушина Н.А. Эффективная защита от оидиума винограда в год эпифитотии с применением фунгицидов ООО «Саммит Агро Юкрейн» / Н.А. Якушина и др. // Виноградарство и виноделие: Сб.н.тр. – Ялта, 2005. – Т.35. – С.49–52.
- 32.Якушина Н.А. Эффективность фунгицидов тиорос, фитолекарь и фрегат в защите винограда от оидиума и милдью// Виноградарство и виноделие: Сб.н.тр. – Ялта, 2007. – Т.37. –С.72–75.

Экологизация защиты винограда от вредителей и болезней с использованием микробиологических препаратов в Украине

М.И. Феделеи-Гладинец, И.И. Кошевский

Освещены аспекты применения микробиологических препаратов для защиты виноградных насаждений от наиболее распространенных вредителей и болезней. Представлены результаты использования микробиологических препаратов микосан для защиты от оидиума и актофит от гроздовой листовертки на промышленных виноградных насаждениях Закарпатского института агропромышленного производства.

Экологизация, виноградарство, Закарпатье, микробиологические препараты, гроздовая листовертка, битоксибацилин, гомелин, лепидоцид, аскофит, милдью, оидиум, серая гниль.

***Ecologization of vine protection from pests and diseases with using microbiological preparates
in Ukraine***

M.I. Fedelesh-Gladynets, I.I. Koshevsky

Refreshed aspects of using the microbiological preparations for protection grape planting from the most wide-spread vermins and diseases. Presented results of using an microbiological preparations mikosan for protection from oidium and aktofit for the struggle with racemation an leaf rollers on earned one's living grape planting Zakarpat institute agriculture production.

Ecologization, microbiological preparations, diseases, oidium, micosan-V, leaf rollers, aktofit.

**ОЦІНКА ДЕГРАДАЦІЇ ДНК З РОСЛИННИХ РЕШТОК
ТРАНСГЕННИХ РОСЛИН КАРТОПЛІ ПІД ВПЛИВОМ
ЦЕЛЮЛОЗОРУЙНІВНИХ МІКРООРГАНІЗМІВ ДЕРНОВО-
СЕРЕДНЬОПІДЗОЛИСТОГО ҐРУНТУ**

Н.В. КАРАЧИНСЬКА, науковий співробітник

А.І. ПАРФЕНЮК, кандидат біологічних наук

О.В. ПОДОЛІЧ, науковий співробітник

Г.П. ПЕТЮХ, кандидат біологічних наук

Інститут агроекології УААН, Інститут цукрових буряків УААН

*На основі експериментальних досліджень проведена оцінка швидкості розкладу рослинних решток і деградації ДНК в трансгенних рослинах картоплі під впливом целюлозоруйнівних мікроорганізмів дерново-середньопідзолистого ґрунту картопляної сівозміни. Показано, що близько 90% генів **nptII** і **35S** в ДНК решток трансгенних рослин картоплі сорту Радич деградує на 30 добу.*

Деградація ДНК, трансгенні рослини картоплі, целюлозоруйнівні мікроорганізми, гени nptII і 35S, рослинні рештки.

За даними ISAAA [7] близько 143,7 млн. га площ сільськогосподарських угідь у світі засіяні генетично модифікованими (ГМ), або трансгенними, культурними рослинами. Використання таких рослин в аграрних технологіях дає економічні переваги для виробників сільськогосподарської сировини.

Але є повідомлення про певний негативний вплив трансгенних рослин на біоту ґрунту [11]. За даними групи авторів [10] у ґрунті може відбуватися обмін генетичним матеріалом між *A.tumefaciens* і *P. fluorescens*, що дозволяє припустити можливість горизонтального переносу генів, який відбувається

в природних умовах *in vivo* з використанням механізмів природної трансформації.

При вивченні особливостей вирощування трансгенних за хлоропластними генами (транспластомних) рослин тютюну було виявлено захоплення фрагментів генетичних конструкцій бактеріальними культурами *R.solanacearum* і *Acinetobacter sp. BD413* [8].

Однією з умов природної трансформації ґрунтової біоти є присутність у ґрунті нативної рекомбінантної ДНК. Від її стабільності залежить здатність до обміну генетичним матеріалом між генетично модифікованими рослинами і ґрунтовими мікроорганізмами. Така ДНК, як джерело для трансформації, може надходити з відмерлих клітин або виділятися трансгенними рослинами в навколишнє середовище у вигляді ексудатів. Рештки трансгенних рослин, потрапляючи в ґрунт, також піддаються деструкції. За даними ряду авторів ДНК в рослинних рештках швидко деградує [13].

Метою наших досліджень було оцінка рівнів можливої деградації ДНК в рештках трансгенних рослин картоплі під впливом целюлозоруйнівної мікрофлори дерново-середньопідзолистого ґрунту картопляної сівозміни в умовах Полісся України.

Матеріали та методи дослідження Об'єктом досліджень були рештки трансгенних рослин картоплі, отримані в результаті трансформації *A. tumefaciens p35SGUSint* [6].

Зразки дерново-середньопідзолистого ґрунту відбирали у картопляній сівозміні по попереднику озима пшениця на дослідному полі Інституту картоплярства УААН. Для визначення целюлозоруйнівної активності ґрунту використовували метод Крістенсена [2] за показниками зменшення маси субстрату целюлози фільтрувальних дисків.

Для визначення деструкції решток трансгенних рослин картоплі і деградації їх ДНК під впливом мікрофлори ґрунту, модифікували метод Крістенсена. З цією метою целюлозу фільтрувальних дисків замінювали субстратом із рослинних решток. Інтенсивність їх деструкції визначали

за втратою загальної вегетативної маси рослин картоплі в динаміці, рівень деградації ДНК з рослинних решток – шляхом її екстракції та подальшого аналізу на спектрофотометрі. Деградацію генів *nptII* та *35S* в ДНК рослинних решток – з використанням полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР) та спектрофотометрії. Деструкцію целюлози дисків фільтрувального паперу і решток трансгенних рослин картоплі та деградацію ДНК, спостерігали у динаміці через 1, 3, 7, 10, 20, 30 діб.

Виділення ДНК з решток трансгенних рослин картоплі здійснювали, використовуючи набори реактивів для екстракції ДНК (Genomic DNA Purification Kit, Ферментас, Латвія). Концентрацію ДНК і синтезованих продуктів ПЛР генів *nptII* та *35S* вимірювали на спектрофотометрії ND-1000 (NanoDrop Technologies, Inc., США).

Наявність послідовностей відповідних генів в ДНК з рослинних решток картоплі виявляли за допомогою полімеразної ланцюгової реакції на послідовності генів *nptII* [9] та *35S* [4] з розмірами продуктів, відповідно, 700 п.н. (*nptII*) та 189 п.н. (*35S*).

Дослідження здійснювали у трикратному повторенні. В контролі використовували стерильний ґрунт.

Результати дослідження та їх обговорення. За результатами досліджень було встановлено, що на 10 добу целюлозоруйнівна активність дерново-середньопідзолистого ґрунту становила близько 10% (табл.). З часом активність зростала і вже на 20 добу вона перевищувала 14%, тоді як у контрольному варіанті цей показник дорівнював нулю. Слід відмітити, що після 20-тої доби почали з'являтися ознаки целюлозоруйнівної активності стерильного ґрунту в контрольному варіанті і на 30-ту добу під її впливом деструкція целюлози фільтрувальних дисків сягала 9,3%. В той же час целюлозоруйнівна активність нестерильного ґрунту на 30 добу становила 52%, що майже на 42% перевищувало контроль (табл.).

Целюлозоруйнівна активність дерново-середньопідзолистого ґрунту після пшениці попередника картоплі

Термін культивування, днів	Целюлозоруйнівна активність, % зменшення маси целюлози	
	Контроль	Дослід
10	0	9,67±1,43
20	0	14,33±1,43
30	9,30±1,43	52,00±0,80

Таким чином, можна зробити висновок, що дерново-середньопідзолистий ґрунт після озимої пшениці, як попередника картоплі, характеризується високою целюлозолітичною активністю. Отримані дані підтверджуються результатами досліджень, проведених в Інституті агроєкології [1, 5], за якими целюлозолітична активність дерново-середньопідзолистого супіщаного ґрунту коливається в межах 21-40% і залежить від різних систем удобрення та еколого-кліматичних факторів. Автори стверджують, що інтенсивність розкладу біополімеру целюлози залежить від рівнів використання мінеральних й органічних добрив і коливається для дерново-середньопідзолистого ґрунту в межах від 30% (без використання добрив) до 53% (з використанням органо-мінеральної системи удобрення).

Таким чином, целюлозоруйнівна активність дерново-середньопідзолистого ґрунту при органо-мінеральній системі удобрення в картопляній сівозміні уже на 30 добу складає 52%.

Відомо, що спеціалізовані види целюлозних бактерій як аеробних, так і анаеробних розвиваються там, де є целюлоза. Вміст її в ґрунтах коливається від 0,5 до 5%. Слід зазначити, що єдиний кількісний показник кількості целюлози в ґрунті не може бути вирішальним, оскільки слід брати до уваги рослинні рештки, які крім целюлози містять цілий ряд інших хімічних сполук, в тому числі і біологічно активних [3].

Деструкцію тканин решток трансгенних рослин картоплі під шаром дерново-середньопідзолистого ґрунту спостерігали на 7-му добу у вигляді

потемніння і втрати тургору тканин, а в контрольних зразках – на 10-ту добу (рис.1).

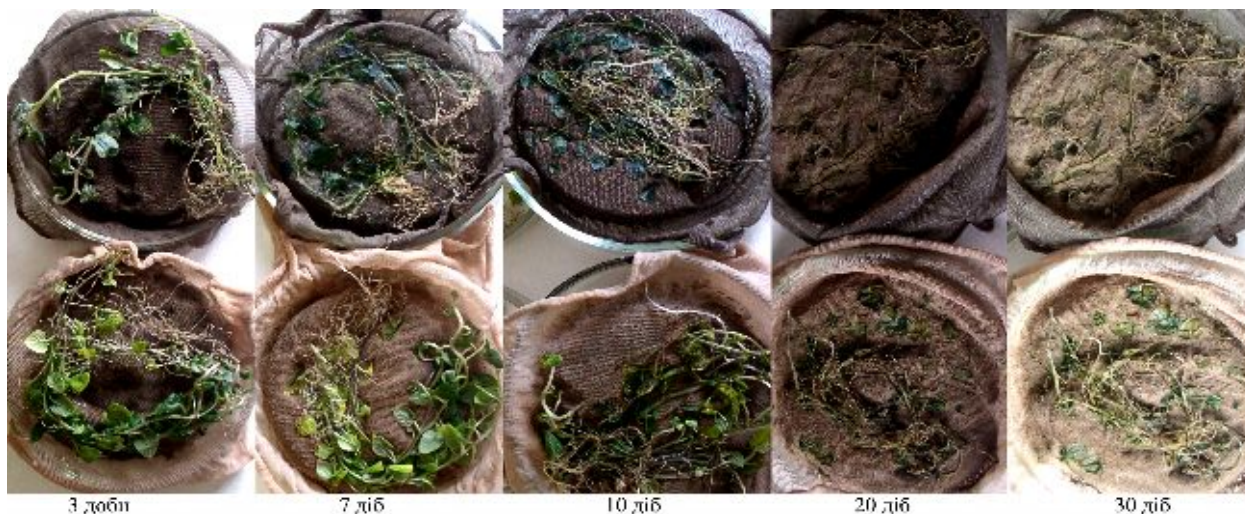


Рис. 1. Деструкція решток трансгенних рослин картоплі целюлозо руйнівними мікроорганізмами дерново-середньопідзолистого ґрунту (*нижній ряд – контроль, верхній ряд – дослідний варіант*)

З часом деструкція решток трансгенних рослин різко зростала і вже на 10 добу вона перевищувала $23,9 \pm 2,35\%$. В той же час у контрольному варіанті цей показник дорівнював нулю (рис. 2). Слід відмітити, що на 20-ту добу втрата маси решток трансгенних рослин в контрольному варіанті складала $75,7 \pm 2,72\%$. В той же час у досліді вона сягала $85,3 \pm 2,44\%$ від початкової маси. На 30-ту добу втрата маси рослин як в контрольному, так і дослідному варіантах була майже однаковою і складала відповідно $80,2 \pm 1,71\%$ та $87,1 \pm 1,11\%$.

Рештки трансгенних рослин під шаром дерново-середньопідзолистого ґрунту починають розкладатися на 7-му добу. Різка втрата маси рослинних решток на 10-ту добу в контролі і досліді, свідчить про дію екзогенних факторів (вологості, рівнів аерації, температури ґрунту) та ендогенних чинників (ферментів та інших біологічно активних речовин), які зумовили деструкцію клітинних стінок і втрату води клітинами. На 20-ту і 30-ту добу спостерігали деструкцію тканин, як в контролі, так і в досліді, що свідчить

про продовження процесів програмованої загибелі тканин і їх подальшої деструкції ґрунтовими мікроорганізмами.

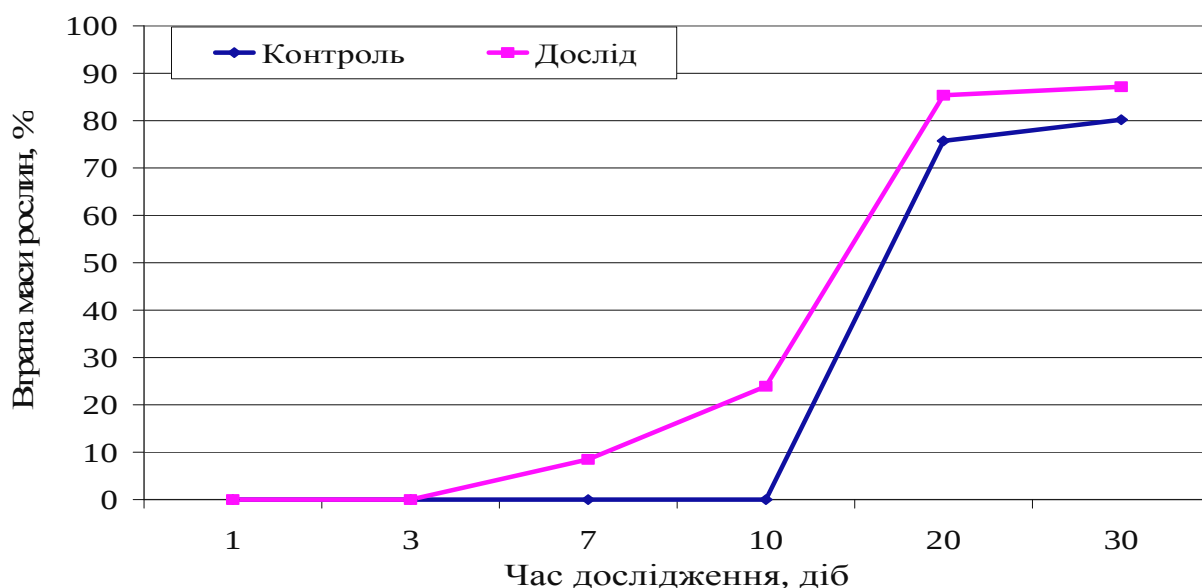


Рис.2. Динаміка деструкції решток трансгенних рослин картоплі целюлозоруйнівними мікроорганізмами дерново-середньопідзолистого ґрунту.

Таким чином, деструкція решток трансгенних рослин картоплі сорту Радич під шаром дерново-середньопідзолистого ґрунту органо-мінеральної системи удобрення картопляної сівозміни вже на 30-ту добу складає $87,14 \pm 1,11\%$.

Як свідчать літературні дані, рештки трансгенних рослин, потрапляючи до ґрунту підлягають процесам деструкції. При цьому ДНК потрапляє під дію бактеріальних ферментів (целюлази, протеїнази, лігнінази), що беруть участь в руйнуванні багатьох полімерних молекул рослин, а також в результаті їх старіння в тканинах підвищується нуклеазна активність, яка призводить до розкладання ДНК [12].

За результатами досліджень встановлено, що через 1 добу перебування решток трансгенних рослин картоплі під шаром дерново-середньопідзолистого ґрунту концентрація тотальної ДНК зменшується майже на 28% (1128 нг/мг). Через 10-ть діб культивування втрата

ДНК дорівнювала вже 64% (569 нг/мг), а на 30-ту добу досягала 88% (186 нг/мг) від початкової кількості тотальної ДНК (рис.4).

При інкубації решток трансгенних рослин у контрольному варіанті через 1 добу культивування деградація ДНК складала 15% (1338 нг/мг), через 10 діб – 58% (659 нг/мг), а через 30 діб – 66% (535 нг/мг) від початкової кількості рослинної ДНК. Це свідчить про присутність деградації ДНК решток трансгенних рослин картоплі навіть в стерильному ґрунті (рис. 3), але тут зазначені процеси відбуваються повільніше.

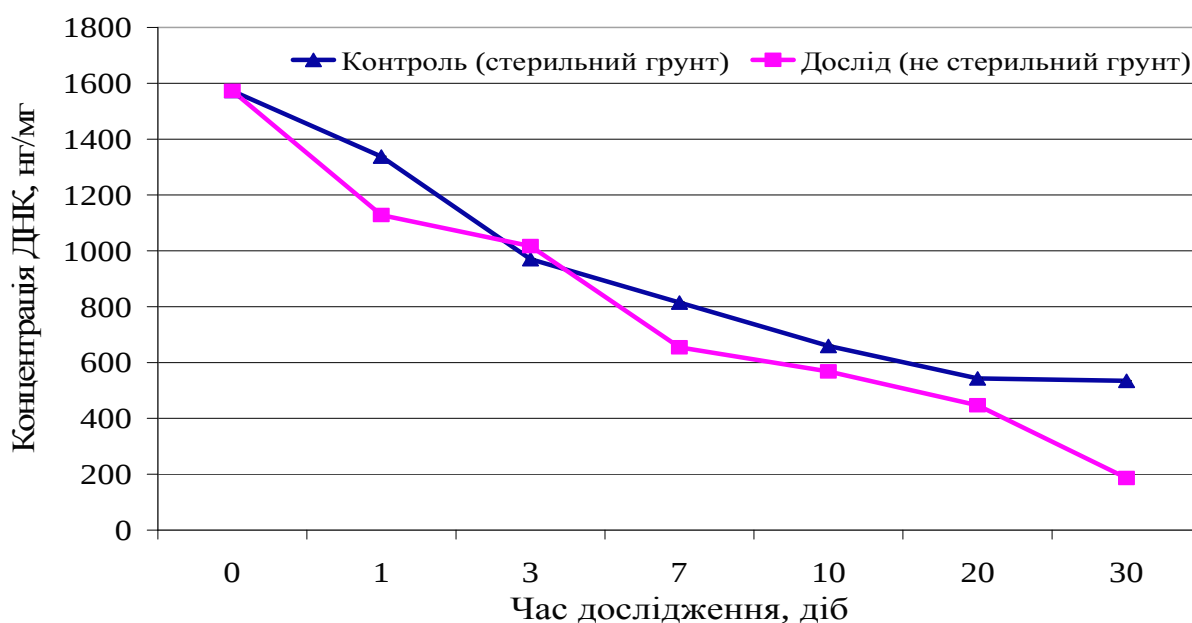


Рис. 3. Деградація ДНК решток трансгенних рослин під впливом целюлозоруйнівних мікроорганізмів дерново-середньопідзолистого ґрунту.

Отже, як за результатами проведених досліджень можна припустити, що на швидкість деградації ДНК, яка знаходиться в рослинних рештках діють як ендогенні ферментативні системи рослини, так і екзогенні, тобто, ґрунтова мікрофлора та фізико-хімічні фактори ґрунту.

При цьому було виявлено деградацію генів *nptII* та *35S* уже через 1 добу перебування решток трансгенних рослин картоплі під шаром дерново-середньопідзолистого ґрунту (рис.4). Деградація послідовностей *nptII* гена відбувалась швидше ніж деградація *35S* гена. Ці процеси спостерігали у всіх варіантах. Разом з тим деградація даних генів в рештках трансгенних рослин

під впливом мікрофлори ґрунту відбувалась уже на 7-му добу. В цей період *nptII* ген деградував на 50,4% (74,7 нг/мг), а *35S* ген на 47,7% (49,9 нг/мг). Слід відмітити, що у контрольному варіанті деградацію спостерігали лише через 21-шу добу. При цьому ген *nptII* деградував на 33,2% (100,5 нг/мг), а ген *35S* – 16,5% (39,7 нг/мг). На 30-ту добу деградація трансгенів за варіантами складала 90% (рис.4).

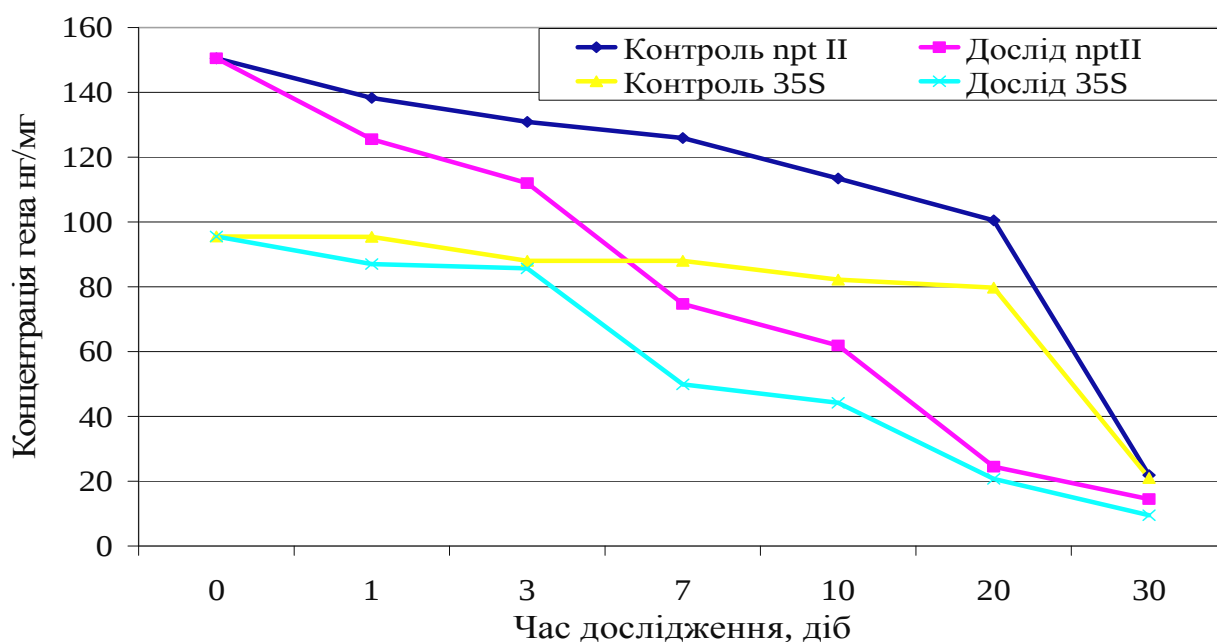


Рис. 4. Деградація генів *nptII*, *35S* на ДНК решток трансгенних рослин картоплі під впливом целюлозо руйнівних мікроорганізмів дерново-середньопідзолистого ґрунту

Отримані результати свідчать, про важливу роль ґрунтової мікрофлори у процесі деградації трансгенів рослинних решток картоплі. Концентрація тотальної ДНК і генів *nptII* та *35S* значно зменшуються вже на 20-ту добу. Через 30 діб перебування решток трансгенних рослин картоплі в дерново-середньо підзолистому ґрунті деградація генів сягає 90%.

ВИСНОВКИ

У результаті досліджень встановлено суттєву роль мікроорганізмів дерново-середньопідзолистого ґрунту картопляної сівозміни у руйнуванні решток трансгенних рослин картоплі та деградації ДНК.

1. Дослідження показали, що целюлозолітична активність дерново-середньопідзолистого ґрунту картопляної сівозміни складала $52,00 \pm 0,80\%$.

2. Деструкція решток трансгенних рослин під впливом мікрофлори дерново-середньопідзолистого ґрунту картопляної сівозміни становить 30 діб із втратою сирової маси $87,14 \pm 1,11\%$. Деградація ДНК в зазначений срок складає 88% (186 нг/мг) від початкової кількості тотальної ДНК, а деградація генів *nptII* та *35S* – близько 90% від початкової їх кількості у продуктах ПЛР.

3. Деградація 90%-ва трансгенів ДНК з решток трансгенних рослин картоплі під впливом мікробіоти дерново-середньопідзолистого ґрунту відбувається на 30-ту добу.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дем'янюк О.С. Потенційна целюлозолітична активність ґрунтів різних агроecosистем України / О.С. Дем'янюк, О.В.Шерстобоева //Агроecологічний журнал. – 2005. – №5. – С.56–59.
2. Звягинцев Д.Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Д.Г.Звягинцев – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. – 303с.
3. Имшенецкий А.А. Микробиология целлюлозы / А.А. Имшенецкий – 1953.- М. Издательство академии наук СССР.- 439с
4. Стороженко С.В. Анализ трансгенных растений с помощью полимеразной цепной реакции: пара универсальных праймеров для амплификации последовательности 35S промотора / С.В. Стороженко //Биополимеры и клетка. – 1994. – Т.10 №1. – С.72–75
5. Шустерук Т.З. Еcологічна оцінка антропогенного впливу на біотичну активність ґрунтів (на прикладі агроecosистем України): автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. біол. наук: спец 03.00.16 “Еcологія” / Т.З. Шустерук. – Київ, 2007. – 20с.
6. Construction of an intron-containing marker gene: Splicing of the intron in transgenic plants and its use in monitoring early events in Agrobacterium mediated plant transformation / G. Vancanneyt, R. Schmidt, A. O'Connor-Sanchez, et.all. // Mol. Gen. Genet. – 1990. – 220. – P.245–250.

7. Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007// ISAAA Brief 37-2007: Executive Summary. <http://www.isaaa.org/resources/Publications/>
8. *In situ* transfer of antibiotic resistance genes from transgenic (transplastomic) tobacco plants to bacteria / E. Kay, T. Vogel, F. Bertolla, et.al.// Appl. Environ. Microbiol. – 2002. – № 68. – P.3345–3351.
9. Miguel C. Transgenic almond (*Prunus dulcis* Mill.) plant obtained by *Agrobacterium*-mediated transformation of leaf explants / C. Miguel, M.Oliveira //Plant cell Reports. – 1999. – V. 18. – P. 387–393
- 10.Natural transformation of *Pseudomonas fluorescens* and *Agrobacterium tumefaciens* in soil / S. Demaneche, E. Key, F. Gourbiere, et.all. // Applied and Environmental Microbiology. – 2001. –Vol. 67, №6.–P. 2617–2621
- 11.O’Callaghan M. Impacts of transgenic plants and microorganisms on soil biota/ M. O’Callaghan, T. Glare // New Zealand Plant Protection. – 2001. – №54. – P.105–110
- 12.Soil structure and biological activity/ J. Ladd, R. Foster, P. Nannipieri, et.all. //Soil Biochem. – 1996. – № 9. – P.23–78.
- 13.Widmer F. Sensitive detection of transgenic plant marker gene persistence in soil microcosms / F. Widmer, R. Seidler, L. Watrud //Mol. Ecol. – 1996. – №5. – P.603–613

Оценка уровня деградации ДНК из растительных остатков трансгенных растений картофеля под влиянием целлюлозоразрушающих микроорганизмов дерново-среднеподзолистой почвы

Н.В .Карачинська, О.В. Подолич, А.И.Парфенюк, Г.П. Петюх

На основе экспериментальных исследований проведена оценка скорости разложения растительных остатков и деградации ДНК в трансгенных растениях картофеля под влиянием целлюлозоразрушающих микроорганизмов дерново-среднеподзолистой почвы. Показано, что около 90% генов **nptII** и **35S** в ДНК остатков трансгенных растений картофеля сорта Радич деградирует на 30 суток.

Деградація ДНК, трансгенні рослини картоплі, целюлозорозрушальні мікроорганізми, гени nptII і 35S, рослинні залишки.

Estimation of degradation levels of DNA located in plant remains of transgenic potato plants under the action of cellulose destructive microorganisms inside sod-podzolic soil

N.V. Karachynska, A.I. Parfenyuk, O.V. Podolich, G.P. Petyuh

Experimental results obtained allow to estimate increased levels of DNA degradation which is located in plant remains of transgenic potato plants. These results demonstrated a high activity of cellulose destructive microorganisms inside sod-podzolic soil. As a result of the activity about 90% of genes nptII and 35S were destroyed.

Degradation of DNA, transgenic potato plants, cellulose destructive microorganisms, genes nptII and 35S, plant remains.

**МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ДЕКОРАТИВНОСТІ РОСЛИН
ВИДІВ РОДУ *RHODODENDRON* L.**

І.О. СИДОРЕНКО, старший викладач

Наведена методика оцінювання декоративності перспективних в умовах м. Києва східно-азійських видів рододендронів, на основі якої здійснена класифікація рослин та виділені види з високими показниками декоративності для використання в ландшафтному будівництві.

***Rhododendron* L., декоративність, шкала оцінювання, багатокритеріальне оцінювання, логіко-лінгвістичні моделі, класифікація видів, перспективність використання.**

Одну з головних ролей у формуванні неповторності й виразності ландшафту відіграє композиція рослинності, яка має об'єднати й привести до логічної завершеності всі його елементи та забезпечити комфорт і гармонію для зорового сприйняття. При побудові композиції на перший план виходять декоративні особливості рослин, які необхідно бути враховувати для найбільш вигашного їх підбору з урахуванням сезонної та вікової динаміки. Такі композиції мають свій декоративний ефект і розвиток як у просторі, так і у часі.

Кожний екземпляр рослин має бути правильно оцінений. Важливими є, як видові (формові, сортові) так і індивідуальні декоративні особливості рослини. Перші – пов'язані з їх генетичними особливостями та ознаками й вироблені протягом тривалого часу розвитку того чи іншого виду, або з втручанням людини у випадку з спеціальним доббором форм та створення сортів. Другі – цілком залежать від сприятливості умов зростання рослини та її онтогенетичного розвитку, що сприяє формуванню певних індивідуальних ознак. В умовах інтродукції досить вагомим є саме другий фактор, який

залежить від рівня адаптації рослини й дає змогу їй повною мірою проявити свої декоративні ознаки та особливості. Проте, щоб визначити чи проявились вони максимально, потрібно проаналізувати всі декоративні ознаки, притаманні цьому виду чи формі в цілому.

Метою досліджень є аналіз існуючих підходів до оцінювання декоративності рослин, розробка методики оцінювання декоративності видів роду *Rhododendron* L. та виявлення видових й індивідуальних декоративних особливостей перспективних в умовах м. Києва східно-азійських видів рослин даного роду.

Об'єкти, методика та результати досліджень. Інтродукція рослин є одним із дієвих способів збагачення асортименту декоративних рослин, які б мали можливість широкого впровадження на об'єктах ландшафтного будівництва. Роботи з інтродукції мають і велике теоретичне значення, оскільки пов'язані з поглибленими дослідженнями в сфері біоморфології і біоекології з вивченням мінливості й адаптаційних можливостей рослин до нових умов існування, виявлення селекційно-генетичних закономірностей і розробкою наукових основ акліматизації рослин.

Такі дослідження в першу чергу пов'язані зі збиранням і поповненням колекцій провідних у декоративному садівництві культур, до яких належить і об'єкт наших досліджень – група східно-азійських видів рослин роду *Rhododendron* L.

Для встановлення особливостей росту та розвитку рослин і накопичення даних, що характеризують декоративні ознаки й властивості видів і форм колекції східно-азійських рододендронів ботанічного саду КНУ ім. О.В. Фоміна в число обов'язкових фенологічних спостережень було включено такі дати: 1) весняного відростання рослин; 2) початку цвітіння та його кінець; 3) початку та кінця масового цвітіння; 4) утворення та дозрівання плодів; 5) кінця вегетації; 6) осіннього розцвічення листя; 7) початку та кінця листопаду.

При порівняльній оцінці декоративності дерев і кущів використовуються різноманітні методики та шкали, в основу яких покладено сприйняття рослини як елемента садово-паркової архітектури.

Так, у [2] розроблена методика врахування й оцінки декоративних ознак, в якій пропонується взяти за основу комплексний спосіб визначення декоративності дерев та кущів. Згідно з цим підходом, елементами, які визначають декоративну цінність є 1) архітектоніка стовбура та крони (ваговий коефіцієнт $P_1 = 4$); 2) листя дерев та кущів ($P_2 = 3$); 3) декоративність суцвіття, квітів і плодів ($P_3 = 2$); 4) колір і фактура кори стовбура та пагонів ($P_4 = 1$). Якщо a_1, a_2, a_3, a_4 – експертні оцінки за кожною з виділених ознак, то загальна оцінка декоративності розраховується за формулою

$$D = \frac{P_1 a_1 + P_2 a_2 + P_3 a_3 + P_4 a_4}{P_1 + P_2 + P_3 + P_4}.$$

Автори пропонують на основі фенологічних досліджень, застосовуючи цю методику, оцінити декоративну цінність за сезонами, обчисливши величину D для кожного місяця. Результати, представлені у вигляді графіка, дають уявлення про динаміку декоративності протягом року.

Інша методика [3] передбачає застосування 4-бальної шкали, в основу якої покладено сприйняття рослини як елемента садової архітектури, а критеріями для оцінювання декоративності обрані такі: 1) форма крони та листків; 2) цвітіння; 3) колір кори, листя, плодів. Зазначимо, що вищим балом D_4 оцінюють рослини, які є декоративними протягом року; рослини, привабливі впродовж вегетаційного періоду, мають бал D_3 ; дерева і кущі, ефектні лише в окремі сезони, одержують оцінку D_2 , декоративні лише за деякими ознаками – D_1 .

Для оцінювання декоративності рослин на стадії цвітіння в [4] пропонують використовувати 7-бальну шкалу, яка має такі градації:

1 – декоративність негативна: квіти (суцвіття) явно знижують загальну декоративність рослини;

2 – декоративність нульова: квіти (суцвіття) на рослинах для глядача залишаються непомітними, не кидаються у вічі;

3 – декоративність дуже слабка: квіти (суцвіття) хоча й помітні, але декоративності рослині майже не додають;

4 – декоративність слабка: квіти (суцвіття) дещо покращують декоративність рослини, але недостатньо.

5 – декоративність посередня: квіти (суцвіття) вигідно виділяються на загальному фоні зелені чи гілок, але не викликають у глядача захоплення;

6 – декоративність висока: квіти (суцвіття) надають рослині високої декоративності, що захоплює глядача;

7 – декоративність дуже висока: рослини під час цвітіння викликають надзвичайні емоції.

Биловим В.М. при оцінюванні господарсько-біологічних особливостей сортів рослин виділено такі ознаки, які характеризують декоративну цінність: 1) висота та діаметр рослин; 2) кількість вегетативних і квітконосних пагонів; 3) кількість суцвіть на рослині; 4) розміри суцвіття; 5) кількість квітів у суцвітті; 6) кількість одночасно відкритих квітів; 7) довжина квітконоса; 8) висота й діаметр квітки та її махровість [1].

Наведені підходи мають загальний характер для всіх деревно-кущових рослин, що не відповідає особливостям рододендронів. Згідно з рекомендаціями державної комісії з сортовипробування сільськогосподарських культур при Міністерстві сільського господарства СРСР азалії оцінюють за такими ознаками: 1) колір, діаметр, форма та махровість квітки; 2) число квіток у суцвітті; 3) облистяність куща; 4) форма, довжина, опушення та окрас листя; 5) висота, діаметр, форма та стійкість квітконосних пагонів рослини. Загальна декоративність визначається як сума оцінок, одержаних за кожною з цих ознак. На нашу думку, для оцінювання в польових умовах ці рекомендації є занадто деталізованими й не враховують тривалість декоративної привабливості рослин та деякі сезонні ефекти.

Таким чином, на основі узагальнення інформації про критерії оцінювання декоративної цінності дерев і кущів та з метою адаптації цих критеріїв до рослин роду рододендрон нами було визначено перелік ознак, який враховує

зазначені вище зауваження: 1) тривалість декоративного ефекту; 2) яскравість цвітіння; 3) колір квітки та його стійкість; 4) розмір квітки; 5) форма квітки; 6) суцвіття; 7) облистяність; 8) декоративність листя; 9) осіннє розцвічення листя; 10) декоративність куща (табл. 1).

1. Шкала оцінки декоративності рододендронів

Критерій	Вага	Оцінка	Характеристика критерію
Тривалість цвітіння (K_1)	5	3	Довга тривалість цвітіння (більше 25-ти днів)
		2	Середня тривалість цвітіння (від 12-ти до 25-ти днів)
		1	Коротка тривалість цвітіння (менше 12-ти днів)
Яскравість цвітіння (K_2)	3	5	Яскраве (повне) цвітіння (близько 100 %)
		4	Досить яскраве цвітіння (більше 75 %)
		3	Задовільне цвітіння (від 50-ти до 75-ти %)
		2	Слабке цвітіння
		1	Не цвіте або квіти поодинокі
Колір квітки та його стійкість (K_3)	4	5	Чистий, яскравий, виразний, стійкий до вигорання
		4	Пастельний, насичений, стійкий до вигорання
		3	Нейтральний, стійкий до вигорання
		2	Нейтральний, не стійкий до вигорання
		1	Невиразний, нестійкий до вигорання
Розмір квітки (K_4)	1	3	до 3 см
		2	3 – 5 см
		1	Більше 5 см
Форма квітки (K_5)	2	3	Виразна форма з чіткими, оригінальними лініями
		2	Виразна форма
		1	Невиразна форма
Суцвіття (K_6)	2	3	Більше 10-ти квіток у суцвітті
		2	До 10-ти квіток у суцвітті
		1	До 5-ти квіток у суцвітті
Облистяність (K_7)	2	3	Сильно облистяність (іноді з перекриттям листків)
		2	Середня облистяність (1/3 крони куща)
		1	Слабка облистяність (1/3 крони куща)
Декоративність листя (K_8)	2	3	Вічнозелені з листовими пластинками (більше 10 см)
		2	Вічнозелені з листовими пластинками (до 10 см), листопадні з оригінальною формою листової пластинки
		1	Листопадні з невиразною формою листової пластинки
Осіннє розцвічення листя (K_9)	1	3	Особливо яскраве
		2	Менш яскраве
		1	Майже відсутнє
Декоративність куща (K_{10})	4	5	Щільний з міцною конструкцією та цікавою архітектонікою крони
		4	Менш щільний, менш виразна форма та архітектоніка крони
		3	Слабка щільність
		2	Рихлий, слабо виражена форма та архітектоніка крони
		1	Відсутність виразної форми, зміна форми росту

За цими критеріями на основі сенсорно-тактильного аналізу було досліджено 25 східно-азійських видів рододендронів (табл. 2), які виділені нами як найбільш перспективні при інтродукції в умовах м. Києва для використання у ландшафтному будівництві.

2. Оцінка декоративності східно-азійських рододендронів, бали

Назва рослини	Тривалість цвітіння	Рясність цвітіння	Колір квітки та його стійкість	Розмір квітки	Форма квітки	Судиття	Облість-ність	Декоративність листя	Осіньне розцвічення листя	Декоративність куща	Загальна оцінка декоративності
1. <i>Rh. albrechtii</i> Maxim.	2	3	5	2	3	1	2	3	3	4	78
2. <i>Rh. amesiae</i> Rehd.etWils.	2	4	5	2	2	1	2	2	1	3	71
3. <i>Rh.brachycarpum</i> D. Don	3	5	4	2	3	3	2	3	1	4	87
4. <i>Rh. cuneatum</i> W.W. Smith	2	5	5	2	3	2	2	2	1	4	82
5. <i>Rh. climentinae</i> Forrest.	2	4	4	3	3	3	3	3	1	5	86
6. <i>Rh. dauricum</i> L.	3	4	4	1	2	1	3	2	1	4	77
7. <i>Rh. fortunei</i> Lindl.	2	3	4	3	3	3	2	3	1	4	77
8. <i>Rh. fargesii</i> Franch.	3	4	5	2	3	2	2	3	1	5	90
9. <i>Rh. impeditum</i> Balf.	2	3	4	1	2	1	3	1	1	5	71
10. <i>Rh. insigne</i> Hemsl. et Wils.	3	5	5	2	3	3	3	3	1	5	97
11. <i>Rh. japonicum</i> Suring.	3	5	5	3	3	3	3	2	3	4	94
12. <i>Rh. keleticum</i> Balf.	3	3	4	1	2	1	3	2	1	5	78
13. <i>Rh. ledebourii</i> Pojark.	3	5	4	2	2	1	3	2	1	4	81
14. <i>Rh. metternichii</i> Sied.	2	4	5	2	3	3	3	3	1	5	89
15. <i>Rh. micranthum</i> Turcz.	3	3	4	1	3	3	3	2	1	5	84
16. <i>Rh. molle</i> (Blume) G. Don	3	5	5	3	3	3	2	2	3	4	92
17. <i>Rh.mucronulatum</i> Turcz.	3	5	4	2	3	2	3	2	2	4	86
18. <i>Rh. obtusum</i> Planch.	3	5	5	2	3	1	3	1	2	5	90
19. <i>Rh. orbiculare</i> Decne.	1	3	5	3	3	3	2	3	1	5	80
20. <i>Rh. oreotrephes</i> W.W. Smith	1	3	5	2	3	2	2	2	1	5	75
21. <i>Rh. poukhanense</i> Levl.	3	5	5	2	3	1	3	1	2	5	90
22. <i>Rh. schlippenbachii</i> Maxim.	3	5	5	3	3	2	3	3	3	5	98
23. <i>Rh. sichotense</i> Pojark.	3	5	4	2	2	1	2	2	2	4	80
24. <i>Rh. simsii</i> Planch.	3	5	5	2	3	2	3	1	2	5	92
25. <i>Rh. yedoense</i> Maxim.	3	5	5	2	3	1	3	1	2	5	90

Інтегральну оцінку декоративності рослин знаходимо за формулою:

$$D = \sum_{i=1}^{10} w_i D_i ,$$

де $w_1, w_2, \dots, w_{10}$ – вагові коефіцієнти виділених критеріїв $K_1, K_2, \dots, K_{10}$, а $D_1, D_2, \dots, D_{10}$ – відповідно до оцінки декоративності рослин за ними. Отримані оцінки наведені в табл. 2.

На рис. 1 представлені результати обчислення інтегральної оцінки декоративності 25-ти східно-азійських рододендронів з відображенням внеску в інтегральну оцінку кожного з виділених критеріїв ($K_1, K_2, \dots, K_{10}$).

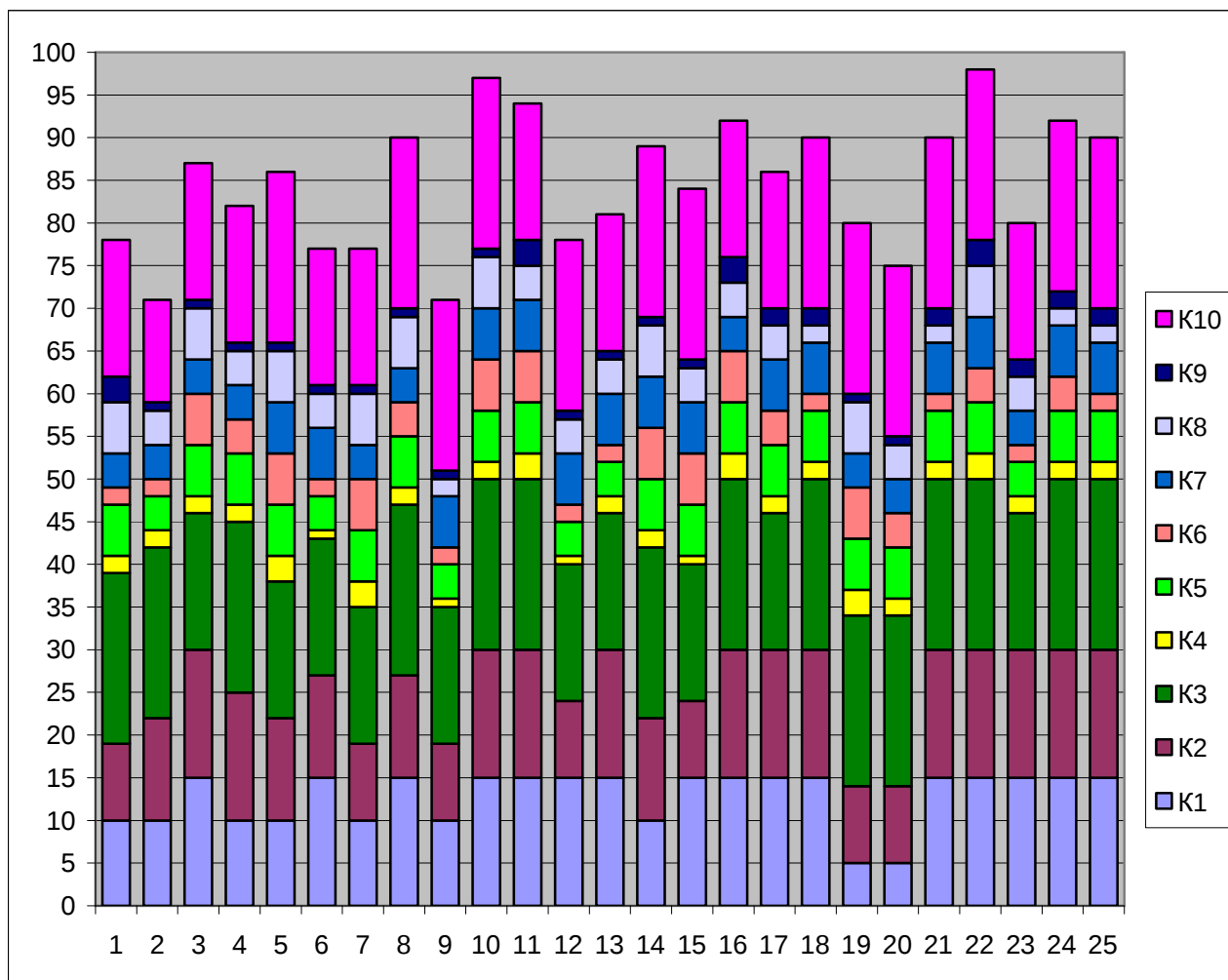


Рис. 1. Оцінка декоративності східно-азійських рододендронів:
по осі ординат 0–100 бальна оцінка; по осі абсцис – 1–25 нумерація видів
відповідно списку табл. 2; K_1 – K_{10} – критерії оцінки декоративності відповідно
до табл. 1

Для визначення ступеня декоративності рододендронів скористаємося наступною шкалою:

1 – декоративність слабка (оцінка менше 50 балів);

2 – декоративність посередня (оцінка 50-69 балів).

3 – декоративність достатньо висока (оцінка 70-79 балів);

4 – декоративність висока (оцінка 80-89 балів);

5 – декоративність надзвичайно висока (оцінка 90-100 балів).

Згідно з цією шкалою до рододендронів з надзвичайно високою декоративністю можна віднести *Rh. schlippenbachii*, *Rh. insigne*, *Rh. japonicum*, *Rh. molle*, *Rh. simsii*, *Rh. fargesii*, *Rh. obtusum*, *Rh. poukhanense*, *Rh. yedoense*.

Високу декоративність мають *Rh. metternichii*, *Rh. brachycarpum*, *Rh. climentinae*, *Rh. mucronulatum*, *Rh. micranthum*, *Rh. cuneatum*, *Rh. ledebourii*, *Rh. orbiculare*, *Rh. sichotense*.

Рододендрони *Rh. albrechtii*, *Rh. keleticum*, *Rh. dauricum*, *Rh. fortunei*, *Rh. oreotrephes*, *Rh. amesiae*, *Rh. impeditum* можна оцінити як з достатньо високою декоративністю.

Слід зазначити, що ця методика базується на суб'єктивних оцінках, а інтегральна оцінка може мати компенсаційні ефекти. Для перевірки одержаних результатів скористаємося методом, який базується на застосуванні теорії нечітких множин та нечіткої логіки (fuzzy logic) на основі логіко-лінгвістичних моделей [5].

Для вирішення проблеми багатокритеріального оцінювання декоративності перспективних видів рододендронів заданої множини $Rh = \{Rh_1; Rh_2; \dots; Rh_{25}\}$ (визначених нами у попередньому параграфі) на основі критеріїв множини $K = \{K_1; K_2; \dots; K_{10}\}$ пропонується застосування таких принципів [5]:

1. Критерії розглядаються як нечіткі множини, що задані на універсальних множинах варіантів рослин за допомогою функцій належності.

2. Функції належності нечітких множин визначаються на основі експертної інформації про парні порівняння рослин за допомогою 9-бальної шкали Сааті [6].

3. Ранжирування варіантів здійснюється на основі перетину нечітких множин – критеріїв, які відповідають відомій схемі Белмана-Заде.

4. Ранжирування критеріїв здійснюється з використанням методу парних порівнянь, а їх одержані ранги враховуються до степеня концентрації відповідних функцій належності.

Якщо $\mu_j(Rh_i)$ – число в діапазоні $[0; 1]$, яке характеризує рівень оцінки рослини $Rh_i \in Rh$ за критерієм $K_j \in K$, то критерій $K_j \in K$ можна представити у вигляді нечіткої множини K^* , яка задана на універсальній множині Rh таким чином:

$$K_j^* = \left\{ \frac{\mu_j(Rh_1)}{Rh_1}, \frac{\mu_j(Rh_2)}{Rh_2}, \dots, \frac{\mu_j(Rh_{25})}{A_{25}} \right\},$$

де $\mu_j(Rh_i)$ – ступінь належності елемента Rh_i до нечіткої множини K_j^* .

Для того щоб визначити ступені належності $\mu_j(Rh_i)$, де $j = 1; 2; \dots; 10$ та $i = 1; 2; \dots; 25$, сформуємо на основі шкали методу аналізу ієрархій [6] матриці парних порівнянь видів рододендронів за кожним критерієм: $B^j = \| b_{ik}^j \|_{25 \times 25}$ ($j = 1; 2; \dots; 10$; $i, k = 1; 2; \dots; 25$). Нагадаємо, що оцінки шкали, запропонованої Т.Сааті, формулюються на основі якісних порівнянь об'єктів x_i та x_j таким чином: 1, якщо x_i та x_j рівноцінні; 3, якщо x_i помірно переважає x_j ; 5, якщо x_i сильно переважає x_j ; 7, якщо x_i дуже сильно переважає x_j ; 9, якщо x_i абсолютно переважає x_j . Значення 2, 4, 6, 8 використовуються як проміжні між вказаними вище. Зазначимо, що виконується такі співвідношення $a_{ji} = 1/a_{ij}$.

Тоді згідно з [5] ступені належності можна одержати з наступних співвідношень: $\mu_j(Rh_k) = \frac{1}{b_{1k}^j + b_{2k}^j + \dots + b_{25k}^j}$ ($k = 1; 2; \dots; 25$) або за формулою

$$\mu_j(Rh_k) = \frac{\sqrt[25]{b_{k1}^j \cdot b_{k2}^j \cdot \dots \cdot b_{k25}^j}}{\sqrt[25]{b_{11}^j \cdot b_{12}^j \cdot \dots \cdot b_{1,25}^j} + \sqrt[25]{b_{21}^j \cdot b_{22}^j \cdot \dots \cdot b_{2,25}^j} + \dots + \sqrt[25]{b_{25,1}^j \cdot b_{25,2}^j \cdot \dots \cdot b_{25,25}^j}} \quad (1).$$

Для перевірки правильності парних порівнянь експерта можна обчислити індекс узгодженості згідно з [6].

3. Матриця парних порівнянь критеріїв оцінки декоративності

Критерії оцінювання	Тривалість цвітіння	Рясність цвітіння	квіткі та його	Розмір квіткі	Форма квіткі	Суцвіття	Облистяніс ть	Декоратив ність листя	Осіньне роз цвічення	Декоратив ність куща
Тривалість цвітіння (w_1^*)	1	2	1	5	3	3	3	3	5	1
Рясність цвітіння (w_2^*)	1/2	1	1	3	2	2	2	2	3	1
Колір квіткі та його стійкість (w_3^*)	1	1	1	4	2	2	2	2	4	1
Розмір квіткі (w_4^*)	1/5	1/3	1/4	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1	1/4
Форма квіткі (w_5^*)	1/3	1/2	1/2	2	1	1	1	1	3	1/2
Суцвіття (w_6^*)	1/3	1/2	1/2	2	1	1	1	1	3	1/2
Облистяність (w_7^*)	1/3	1/2	1/2	2	1	1	1	1	3	1/2
Декоративність листя (w_8^*)	1/3	1/2	1/2	2	1	1	1	1	3	1/2
Осіньне розцвічення листя (w_9^*)	1/5	1/3	1/4	1	1/3	1/3	1/3	1/3	1	1/4
Декоративність куща (w_{10}^*)	1	1	1	4	2	2	2	2	4	1

Якщо відомі w_1^* ; w_2^* ; ...; w_{10}^* – коефіцієнти відносної важливості критеріїв K_1 ; K_2 ; ...; K_{10} , такі що $\sum_{j=1}^{10} w_j^* = 1$ (для визначення цих вагових коефіцієнтів також скористаємося процедурою, аналогічною до аналізу альтернатив), то шукана множина D у цьому випадку матиме такий вигляд:

$$D = \left\{ \frac{\min_{j=1, \dots, 10} [\mu_j(Rh_1)]^{w_j^*}}{Rh_1}; \frac{\min_{j=1, \dots, 10} [\mu_j(Rh_2)]^{w_j^*}}{Rh_2}; \dots; \frac{\min_{j=1, \dots, 10} [\mu_j(Rh_M)]^{w_j^*}}{Rh_{45}} \right\}, \quad (2)$$

де степінь w_j^* свідчить про концентрацію нечіткої множини K_j^* у відповідності з мірою важливості критерію $K_j \in K$.

Отже, відповідно до зазначеного опису методу на основі парних порівнянь та шкали [6] визначимо спочатку вагові коефіцієнти критеріїв. Для цього побудуємо матрицю бінарних співставлень критеріїв між собою (табл. 3).

За допомогою формули (1) знаходимо вагові коефіцієнти критеріїв:

$$w_1^* = 0,198; \quad w_2^* = 0,132; \quad w_3^* = 0,150; \quad w_4^* = 0,038; \quad w_5^* = 0,075; \quad w_6^* = 0,075; \\ w_7^* = 0,075; \quad w_8^* = 0,075; \quad w_9^* = 0,032; \quad w_{10}^* = 0,150.$$

Далі за кожним з виділених критеріїв будуємо матриці парних порівнянь видів рододендронів, та розраховуємо відповідні ступені належності (табл. 4).

4. Ступені належності східно-азійських видів рододендронів

Назва рослини	Тривалість цвітіння	Рясність цвітіння	Колір квітки та його стійкість	Розмір Квітки	Форма квітки	Суцвіття	Облистя-ність	Декоративність листя	Осіньне розцвічення листя	Декоративність куща
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. <i>Rh. albrechtii</i>	0,028	0,050	0,018	0,034	0,045	0,020	0,025	0,061	0,082	0,025
2. <i>Rh. amesiae</i>	0,015	0,050	0,03	0,034	0,023	0,020	0,025	0,033	0,025	0,015
3. <i>Rh. brachycarpum</i>	0,086	0,025	0,056	0,034	0,045	0,065	0,025	0,061	0,025	0,025
4. <i>Rh. cuneatum</i>	0,015	0,050	0,056	0,034	0,045	0,036	0,025	0,033	0,025	0,025
5. <i>Rh. climentinae</i>	0,015	0,025	0,03	0,069	0,045	0,065	0,050	0,061	0,025	0,050
6. <i>Rh. dauricum</i>	0,050	0,025	0,03	0,018	0,023	0,020	0,050	0,033	0,025	0,025
7. <i>Rh. fortunei</i>	0,025	0,025	0,018	0,069	0,045	0,065	0,025	0,061	0,025	0,025
8. <i>Rh. fargesii</i>	0,050	0,050	0,03	0,034	0,045	0,036	0,025	0,061	0,025	0,050
9. <i>Rh. impeditum</i>	0,015	0,025	0,018	0,018	0,023	0,020	0,050	0,018	0,025	0,050
10. <i>Rh. insigne</i>	0,048	0,050	0,056	0,034	0,045	0,065	0,050	0,061	0,025	0,050
11. <i>Rh. japonicum</i>	0,049	0,050	0,056	0,069	0,045	0,065	0,050	0,033	0,082	0,025
12. <i>Rh. keleticum</i>	0,028	0,025	0,018	0,018	0,023	0,020	0,050	0,033	0,025	0,050
13. <i>Rh. ledebourii</i>	0,086	0,025	0,056	0,034	0,023	0,020	0,050	0,033	0,025	0,025
14. <i>Rh. metternichii</i>	0,015	0,050	0,03	0,034	0,045	0,065	0,050	0,061	0,025	0,050
15. <i>Rh. micranthum</i>	0,086	0,025	0,018	0,018	0,045	0,065	0,050	0,033	0,025	0,050

Продовження таблиці 4.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
16. <i>Rh. molle</i>	0,050	0,050	0,056	0,069	0,045	0,065	0,025	0,033	0,082	0,025
17. <i>Rh. mucronulatum</i>	0,049	0,025	0,056	0,034	0,045	0,036	0,050	0,033	0,049	0,025
18. <i>Rh. obtusum</i>	0,028	0,050	0,056	0,034	0,045	0,020	0,050	0,018	0,049	0,050
19. <i>Rh. orbiculare</i>	0,015	0,050	0,018	0,069	0,045	0,065	0,025	0,061	0,025	0,050
20. <i>Rh. oreotrephes</i>	0,015	0,050	0,018	0,034	0,045	0,036	0,025	0,033	0,025	0,050
21. <i>Rh. poukhanense</i>	0,028	0,050	0,056	0,034	0,045	0,020	0,050	0,018	0,049	0,050
22. <i>Rh. schlippenbachii</i>	0,086	0,050	0,056	0,069	0,045	0,036	0,050	0,061	0,082	0,050
23. <i>Rh. sichotense</i>	0,049	0,025	0,056	0,034	0,023	0,020	0,025	0,033	0,049	0,025
24. <i>Rh. simsii</i>	0,016	0,050	0,056	0,034	0,045	0,036	0,050	0,018	0,049	0,050
25. <i>Rh. yedoense</i>	0,050	0,050	0,056	0,034	0,045	0,020	0,050	0,018	0,049	0,050

На основі табл. 4 з урахуванням вагових коефіцієнтів критеріїв будуюмо нечіткі множини критеріїв, які задані на множині *Rh*, та використовуючи співвідношення (2), визначимо шукані рейтинги декоративності перспективних рододендронів (табл. 5).

5. Оцінка декоративності східно-азійських видів рододендронів

Назва рослини	Рейтинг декоративності
1. <i>Rh. albrechtii</i>	0,66
2. <i>Rh. amesiae</i>	0,58
3. <i>Rh. brachycarpum</i>	0,72
4. <i>Rh. cuneatum</i>	0,69
5. <i>Rh. climentinae</i>	0,73
6. <i>Rh. dauricum</i>	0,62
7. <i>Rh. fortunei</i>	0,63
8. <i>Rh. fargesii</i>	0,89
9. <i>Rh. impeditum</i>	0,57
10. <i>Rh. insigne</i>	0,94
11. <i>Rh. japonicum</i>	0,91
12. <i>Rh. keleticum</i>	0,67
13. <i>Rh. ledebourii</i>	0,70

Назва рослини	Рейтинг декоративності
14. <i>Rh. metternichii</i>	0,73
15. <i>Rh. micranthum</i>	0,71
16. <i>Rh. molle</i>	0,89
17. <i>Rh. mucronulatum</i>	0,71
18. <i>Rh. obtusum</i>	0,89
19. <i>Rh. orbiculare</i>	0,69
20. <i>Rh. oreotrephes</i>	0,62
21. <i>Rh. poukhanense</i>	0,90
22. <i>Rh. schlippenbachii</i>	0,93
23. <i>Rh. sichotense</i>	0,67
24. <i>Rh. simsii</i>	0,91
25. <i>Rh. yedoense</i>	0,90

Порівняння результатів аналізу декоративності перспективних видів рододендронів за допомогою двох підходів (зваженого оцінювання та теорії нечітких множин, табл. 2 та табл. 5) свідчить про достовірність отриманих оцінок.

ВИСНОВКИ

Аналіз існуючих підходів до оцінки декоративності рослин дав змогу визначити недоліки, які стосуються як переліку ознак, за якими здійснюється оцінювання, так і самих оцінок, зокрема їх компенсаційний характер та відсутність процедур перевірки результатів експертного оцінювання з метою визначення їх достовірності. На основі використання запропонованої методики вдалося вирішити ряд зазначених проблемних питань та здійснити класифікацію перспективних в умовах м. Києва східно-азійських видів за рівнем їх декоративності й виділити види з високими показниками (*Rh. schlippenbachii*, *Rh. insigne*, *Rh. japonicum*, *Rh. molle*, *Rh. simsii*, *Rh. fargesii*, *Rh. obtusum*, *Rh. poukhanense*, *Rh. yedoense*, *Rh. metternichii*, *Rh. brachycarpum*, *Rh. climentinae*, *Rh. mucronulatum*, *Rh. micranthum*, *Rh. cuneatum*, *Rh. ledebourii*, *Rh. orbiculare*, *Rh. sichotense*) для використання в ландшафтному будівництві (рис. 2 – рис. 5).



Рис. 2. Використання *Rh. obtusum* у декоративній композиції колекції рододендронів Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна



Рис. 3. Використання *Rh. japonicum* у декоративній композиції колекції рододендронів Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна



Рис. 4. Використання *Rh. yedoense* у декоративній композиції колекції рододендронів Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна



Рис. 5. Використання *Rh. molle* у декоративній композиції колекції рододендронів Ботанічного саду ім. акад. О.В.Фоміна

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Былов В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции / В.Н. Былов: // Бюллетень Главного ботанического сада. – 1971. – Вып. 81. – С. 69–77.
2. Котелова Н.В. Оценка декоративности деревьев и кустарников по сезонам года / Н.В. Котелова, О.Н. Виноградова: // Научные труды Московского лесотехнического института. Физиология и селекция растений и озеленение городов. – 1974. – Вып. 51.– С. 37–44.
3. Котелова Н.В. Оценка декоративности / Н.В. Котелова, Н.Гречко // Цветоводство, 1969, № 10. – С. 11–12.
4. Мисник Г.Е. Сроки и характер цветения деревьев и кустарников. / Г.Е. Мисник – К.: Наукова думка, 1976 . – 390 с.

5. Ротштейн А.П. Интеллектуальные технологии идентификации: нечеткие множества, генетические алгоритмы, нейронные сети. / А.П. Ротштейн – Винница: Універсум-Вінниця, 1999. – 320 с.

6. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. / Т. Саати – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.

Методика оценивания декоративности растений видов рода Rhododendron L.

И.О. Сидоренко

Описана методика оценивания декоративности перспективных в условиях г. Киева восточно-азиатских видов рододендронов, на основе которой осуществлена классификация растений и выделены виды с высокими показателями декоративности для использования в ландшафтном строительстве.

Rhododendron L., декоративность растений, шкала оценивания, многокритериальное оценивание, логико-лингвистические модели, классификация видов, перспективность использования.

Method of Rhododendron's L. sort types plants decorativeness evaluation

I.O. Sydorenko

Perspective in Kiev cinditions for East Asiatic types of rhododendrons the method is present, on base of which is made classification of plants and carried out sort types about high indexes of decorativeness with for landscape building use.

Rhododendron L., decorativeness, evaluation scale, multicriterion evaluation, logic and linguistic models, classification of kinds, perspective of the use.

ТЕРМОАНЕМОМЕТРИЧНИЙ ВИТРАТОМІР ПОВІТРЯ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРЯННЯ

А.З. ФІЛІПОВ, доктор технічних наук,

В. І. МЯГКОВ, інженер,

М.Є. АТАМАНЕНКО, інженер,

С.І. ТОПЧІЙ, здобувач^{*}

Описано прилад призначений для вимірювання кількості повітря, яке витрачається двигуном при лабораторних випробуваннях.

Випробування, вимірювання, витрата повітря, термоанемометр, датчик.

При випробуваннях двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) кількість повітря яка ними витрачається найчастіше вимірюється в кубічних метрах за годину роторними лічильниками газу [1]. Покази, отримані при вимірюванні потрібно перераховувати у кілограми за годину.

В системах впорскування бензинових двигунів (наприклад “LH-Jetronic”) для вимірювання витрати повітря використовуються термоанемометри (масметри) [2]. Сигнал з термоанемометричного датчика у вигляді певного значення постійної напруги, величина якої залежить від кількості повітря, що проходить через датчик, надходить на електронний блок обробки інформації. Він вимірює постійну напругу і визначає кількість палива, що впорскується, для отримання оптимального співвідношення палива і повітря в горючій суміші. Але безпосередній сигнал з датчика у вигляді величини напруги неможливо використати для визначення показників роботи двигуна (наприклад, коефіцієнта надлишку повітря) при випробуваннях.

^{*}Науковий керівник – професор А.З. Філіппов

З метою прискорення обробки результатів випробувань і підвищення точності вимірювання витрати повітря ДВЗ, на кафедрі тракторів і автомобілів НАУ спільно з спеціалістами ПП „Імпульс” розроблено термоанемометричний витратомір повітря призначений для визначення кількості повітря, яке витрачається двигуном у кілограмах за годину.

Роботу термоанемометра вивчали при стендових випробуваннях двигуна ВАЗ-2105.

Структурна схема приладу наведена на рис. 1.

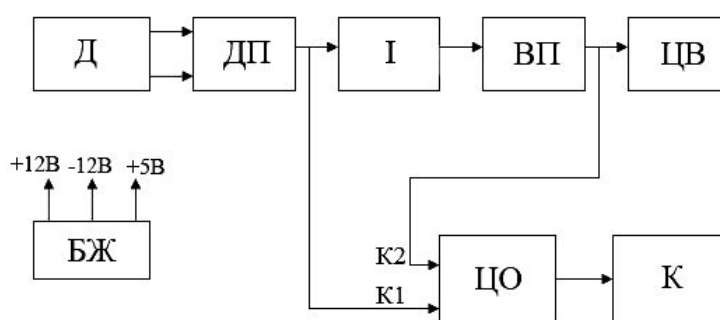


Рис. 1. Структурна схема термоанемометричного витратоміру повітря
БЖ – блок живлення; Д – термоанемометричний датчик; ДП – диференційний підсилювач; І – інтегратор; ВП – вихідний підсилювач; ЦВ – цифровий вольтметр; ЦО – цифровий осцилограф; К – комп’ютер.

Витратомір складається з термоанемометричного датчика витрати повітря BOSCH 0 280 212 004 моделі HFM5-4,7 (рис. 2а), електронного блоку обробки інформації (рис. 2б) та пристроїв відтворення та аналізу інформації: цифрового осцилографа, комп’ютера, цифрового вольтметра.

До складу електронного блоку обробки інформації входить: блок живлення, диференційний підсилювач, інтегратор, вихідний підсилювач.

Витратомір працює так: блок живлення (БЖ) забезпечує напругою термоанемометричний датчик (Д) і всі структурні складові блоку обробки інформації.

При роботі двигуна, сигнал з датчика надходить на диференційний підсилювач (ДП), який має коефіцієнт підсилення 1 і узгоджує сигнал датчика з роботою з'єднаного з ним інтегратора.

До виходу диференційного підсилювача під'єднано роз'єм цифрового осцилографа (К1) і інтегратор (И).



а



б

Рис. 2. Термоанемометричний витратомір повітря

а – датчик витрати повітря BOSH 0 280 212 004; б – блок обробки інформації

Цифровий осцилограф фіксує миттєве значення вихідної напруги з ДП і відповідно миттєве значення витрати повітря.

Інтегратор дає можливість вимірювати витрату повітря за 1, 10 або 60с. З інтегратора сигнал надходить на вихідний підсилювач ВП з коефіцієнтом підсилення 1. Вихідний підсилювач маючи великий вхідний опір забезпечує правильну роботу інтегратора.

До виходу ВП під'єднано роз'єм К2, до якого можна підключити цифровий осцилограф (ЦО), для фіксування проінтегрованого значення вихідної напруги з ВП, що відповідає певному значенню витрати повітря за 1, 10 або 60 с (рис. 3).

Крім цифрового осцилографа на вихід ВП можна під'єднати цифровий вольтметр (ЦВ).

Для узгодження роботи електронного блоку з цифровим вольтметром ЦВ і цифровим осцилографом ЦО, підсилювач ВП має малий вихідний опір.

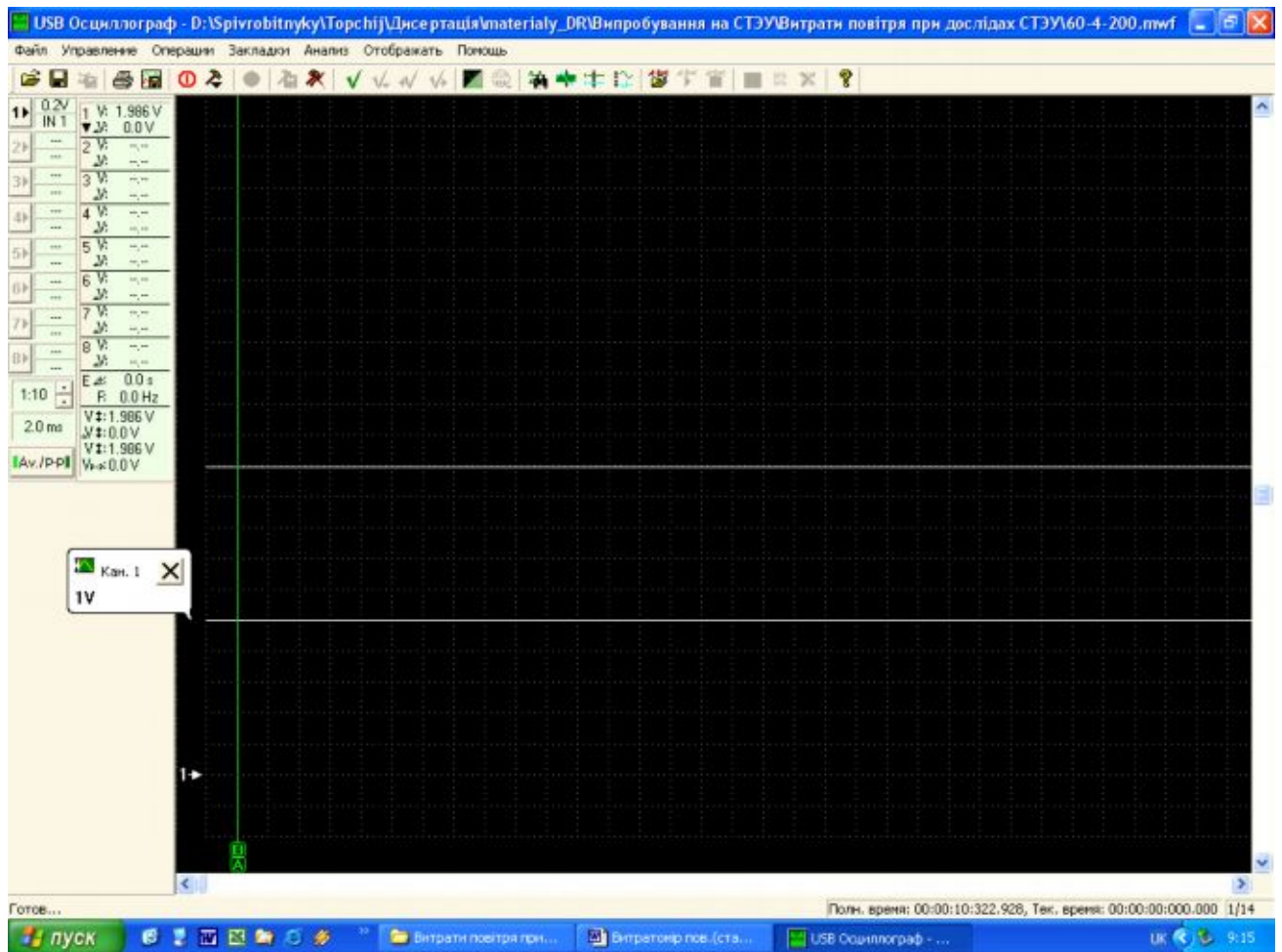


Рис. 3. Проінтегроване значення вихідної напруги з ВП на екрані монітора комп'ютера

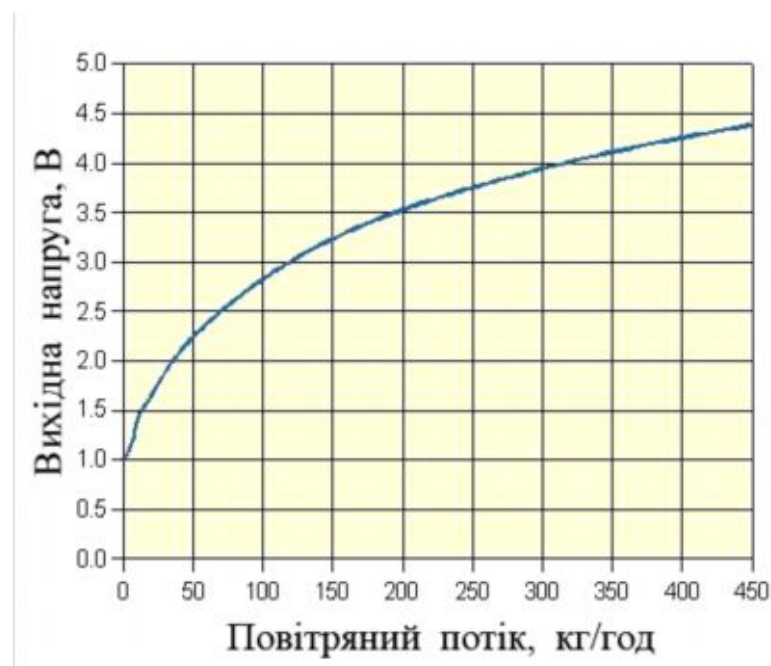


Рис. 4. Характеристика датчика BOSH 0 280 212 004

Оскільки характеристика датчика витрати повітря D має велику нелінійність вихідного сигналу напруги залежно від кількості витраченого повітря (рис. 4) і задається відповідно до таблиць, для визначення миттєвого або інтегрального значення витрати повітря в кілограмах за годину за отриманою напругою, потрібно використати таблиці залежностей напруги від повітряного потоку:

Витрати, кг/год Напруга, В

0.000000	0.999500
1.000000	1.035446
2.000000	1.071600
3.000000	1.107962
4.000000	1.144533
5.000000	1.181312
і т.д.	і т.д.

З метою підвищення точності вимірювання цифровим осцилографом, таблиці витрати розраховуються комп'ютером методом квадратичної інтерполяції, від мінімальної до максимальної витрати повітря з потрібним кроком. Отримане значення напруги (рис. 3) вводиться у вікно програми, а розрахована витрата повітря відтворюються на моніторі комп'ютера у кілограмах за годину (рис. 5).

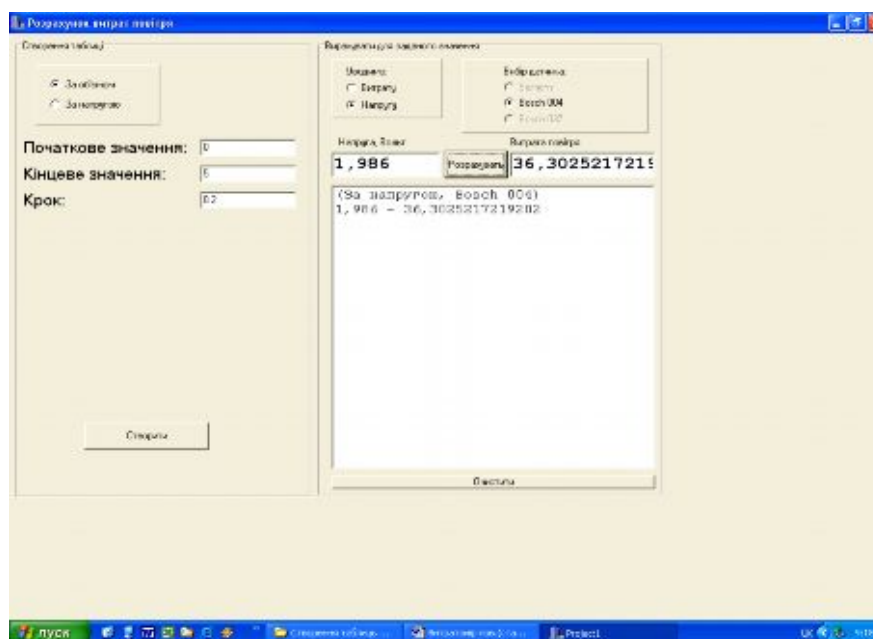


Рис. 5. Вікно програми при визначенні витрати повітря в кг/год

При випробуваннях, для визначення правильності роботи термоанемометра, витрату повітря вимірювали роторним лічильником газу РГ-600 і розробленим нами приладом.

За результатами вимірювань розраховували значення коефіцієнта надлишку повітря α . На графіку (рис. 6) наведені значення α залежно від ступеня дроселювання двигуна (тобто від значення розрідження $P_{\text{вак}}$ у впускному трубопроводі) при обох способах вимірювання.

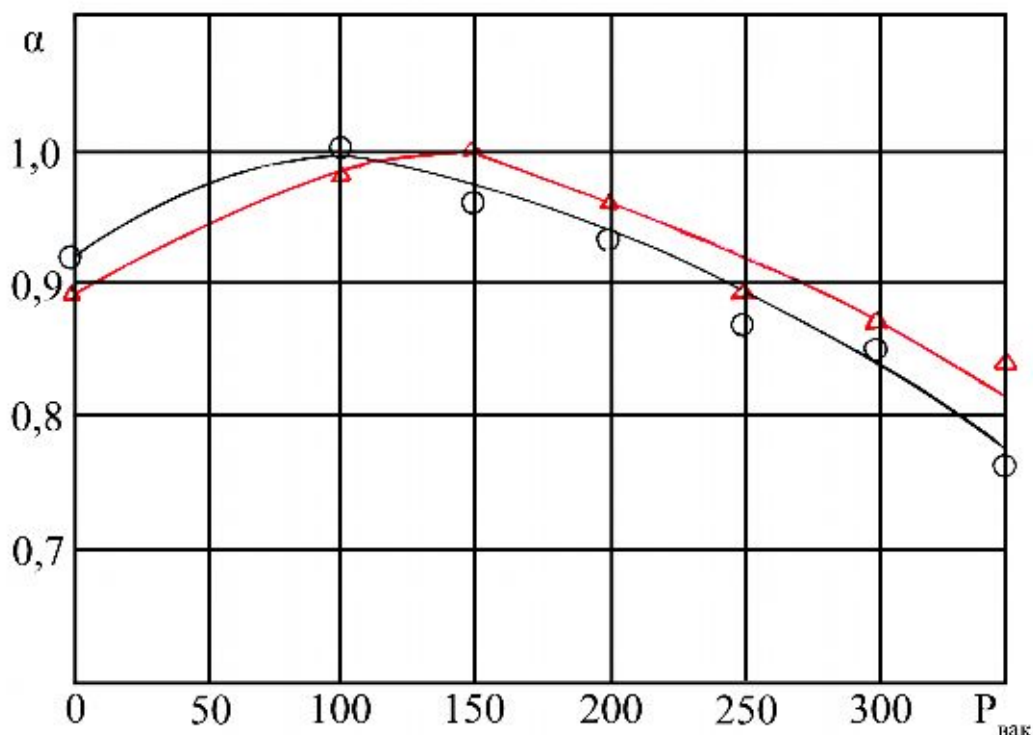


Рис. 6. Залежність α від ступеня дроселювання двигуна при різних способах вимірювання витрати повітря

○ – при вимірюванні РГ-600; Δ – при вимірюванні приладом

Як видно з графіка, криві α добре збігаються при роботі двигуна на всіх режимах роботи, що свідчить про відповідну точність приладу.

ВИСНОВКИ

Розроблений термоанемометричний витратомір повітря значно прискорює обробку результатів стендових випробувань двигунів і підвищує

їх точність за рахунок визначення витрати повітря безпосередньо у кілограмах за годину.

Він має невеликі габарити і масу, а завдяки великій пропускній здатності датчика (0...450кг/год) може забезпечити роботу двигунів з витратою палива до 30кг/год.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Испытания двигателей внутреннего сгорания / [Б.С. Стефановский, Ю.М. Доколин, В.П. Сорокин и др.] – М.: Машиностроение, 1972. – 368 с.

2. Соснин Д.А. Автотроника. Электрооборудование и системы бортовой автоматики современных легковых автомобилей: Учебное пособие / Д.А. Соснин – М.: Солон-Р, 2005. – 272 с.

Термоанемометрический расходомер воздуха двигателя внутреннего сгорания

А.З. Филиппов, В.И. Мягков, Н.Е. Атаманенко, С.И. Топчий

Приведено описание прибора предназначенного для измерения количества воздуха которое расходуется двигателем при лабораторных испытаниях.

Испытания, измерение, расход воздуха, термоанемометр, датчик.

Thermoanemometer spend of air internal combustion engine

A. Filippov, V. Magkov, N. Atamanenko, S. Topchiy

Description instrument allocation for measuring quantity of air which to spend engines to be tested in laboratory.

To tested, measuring, quantity of air, thermoanemometer, sensor.

АКТИВНІСТЬ НАДНИРНИКІВ У БУГАЙЦІВ ЗА ЕКСТРЕМАЛЬНИХ УМОВ ЇХ УТРИМАННЯ

О.Т. БУСЕНКО, доктор біологічних наук

Г.П. БОНДАРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Досліджено вплив годівлі на масу тіла, наднирники та їх активність у бугайців, 2- та 14-місячного віку, які голодували протягом 18 діб з подальшим такої ж тривалості відновним періодом. Встановлено зниження живої маси тварин, маси наднирників, їх функції протягом 18-добового періоду утримання без корму і подальшої оптимальної годівлі. У бугайців дослідних груп, які не отримували корми після 2-місячного віку, жива маса була на 15,6 кг (21,6%), концентрація 17-ОКС на 0,9 мкг/100 мл, а після 14 місяців відповідно на 79,3 кг (18,1%) і 3,99 мкг/100 мл меншими порівняно з тваринами контрольної групи.

Бугайці, наднирники, 17-оксикортикостероїди, жива маса, забій, маса туші, чиста маса тіла, кореляція.

У більшості ссавців і людини наднирники є необхідним органом для життєдіяльності і життєздатності організму. Порушення їх функцій призводить до глибокого розладу серцево-судинної, травної, дихальної та інших систем. Ці зміни в організмі відбуваються на фоні порушення вуглеводного, білкового, жирового та водно-сольового обміну речовин [1,2,9].

Із наднирників великої рогатої худоби виділено 46 стероїдів, більшість з яких є біологічно неактивними і тільки 8 сполук здатні відтворювати дію екстракту, але це не означає, що вони є гормонами. Ці сполуки такі: гідрокортизон, кортикостерон, альдостерон, кортизон, 11-дегідрокортикостерон, 11-дезоксикортикостерон, 17-окси-11-дезоксикортикостерон, 19-оксикортикостерон [3,8].

Але в нормальних умовах діяльності наднирників із всіх виділених стероїдів синтезується лише три: 17-оксикортикостерон, кортикостерон і альдостерон. Після видалення наднирників ці сполуки здатні повністю відновити всі основні порушення в організмі. Співвідношення інкреції перших двох гормонів у різних видів тварин неоднакове. Кора наднирників великої рогатої худоби виділяє гідрокортизон і кортикостерон у співвідношенні 1:1 [4,5,6].

Враховуючи важливість глюкокортикоїдних гормонів в обмінних процесах і компенсаторно-приспосовних реакціях організму, була поставлена мета вивчити вплив 18-добового періоду голодування понадремонтних бугайців на зміни морфологічних і функціональних показників їх наднирників та м'ясні якості.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проведені у навчально-дослідному господарстві „Ворзель”, НАУ. Було відібрано 20 бугайців чорно-рябої породи, яких розподілили на 4 групи: I – контрольна, II, III і IV – дослідні (табл. 1).

1. Схема проведення дослідів

Група	Вік позбавлення корму бугайців, місяців	Тривалість		Забій	
		без корму, днів	годілля до забою	вік, місяців-днів	голів
I	–	–	–	2	3
				14	3
II	2,14	18	Забій	2-18	3
				14-18	3
III	2,14	18	18 дн.	3-6	2
				15-6	2
IV	2	18	12 міс.	14	2

Бугайців I групи вирощували на безперервно інтенсивній годівлі, II – у віці 2 і 14 місяців не годували протягом 18 діб за необмеженого доступу до води, III – після періоду голодування отримували корм протягом 18 діб, після чого їх забивали, а тварин IV групи не годували в 2-місячному віці протягом 18 діб, а потім вирощували на інтенсивному рівні годівлі.

Бугайцям, яких не годували, щоденно давали о 8-й, 11-й, 14-й, 17-й і 20-й годині по 6 л кип'яченої води.

У відновний період телятам 2-місячного віку спочатку випоювали тільки збиране молоко, а на третій день вводили рослинні корми з розрахунку 100 г вівсяної дерті, 100 г сіна лучного і 400 г кормових буряків, а під кінець періоду норму доводили відповідно 0,8, 1,4 та 1 кг.

Для встановлення гормональної активності кори наднирників визначали концентрацію 17-оксикортикостероїдів (17-ОКС) в плазмі периферичної крові піддослідних тварин за методом R.H. Silber, C.C. Porter в модифікації Н.А. Юдаєва, Ю.А. Панкова [7].

Результати досліджень. Тварин забивали згідно зі схемою досліду. Дані про передзабійну живу масу, масу туші і чисту масу тіла подано в табл.2.

2. М'ясна продуктивність піддослідних тварин, кг, $M \pm m$

Група	Вік, місяців-днів	Передзабійна жива маса	Маса туші з жиром поливу	Чиста маса тіла
I	2	72,3±6,36	39,4±2,75	65,5±5,09
II	2-18	56,7±1,76*	32,6±1,08*	52,7±2,08*
III	3-6	67,0	32,7	55,7
I	14	438,3±1,33	243,3±3,48	383,5±2,79
II	14-18	346,7±2,73**	203,3±1,61**	310,4±26,89
III	15-6	359,0	199,4	312,1
IV	14	412,5	228,2	365,0

* $p < 0,05$; ** $p < 0,001$

У бугайців II групи, які не отримували корми після 2 місяців життя протягом 18 діб, жива маса була на 15,6 кг (21,6%), маса туші на 6,8 кг (17,3%) і чиста маса тіла на 12,8 кг (19,5%) меншою, ніж у телят контрольної групи ($p < 0,05$).

Телята III групи, які знаходились на 18-добовій відновній годівлі, поступалися бугайцям I групи за передзабійною живою масою на 5,3 кг (7,3%), масою туші – на 6,7 кг (17%), чистою масою тіла –

на 9,8 кг (15%). Відновна годівля, яка дорівнювала періоду голодування, не привела до досягнення цих показників тварин I групи.

Бугайці II групи, які не отримували корм після 14 місяців життя, втрачали в живій масі 91,6 кг (21%), у масі туші – 40 кг (16,4%), у чистій масі тіла 73,1 кг (19,1%). Порівняно з тваринами 2-місячного віку їх втрати в абсолютних показниках були більшими: за живою масою – на 76,0 кг, масою туші – на 33,2 кг, чистою масою тіла – на 60,3 кг ($p < 0,001$).

Тварини III групи, які перебували на 18-добовій відновній годівлі після періоду голодування, в 14-місячному віці поступалися бугайцям контрольної групи за живою масою на 79,3 кг (18,1%), масою туші – 43,9 кг (18%) і чистою масою тіла – на 71,4 кг (18,6%), а бугайці IV групи, яких не годували після 2 місяців життя, забивали в 14-місячному віці відповідно на 25,8 кг (5,9%), 15,1 кг (6,8%) та на 18,5 кг (4,8%).

Маса наднирників та кількість їх тканини на 100 кг чистої маси тіла піддослідних тварин подані в табл. 3.

3. Маса наднирників і кількість їх тканини на 100 кг чистої маси тіла піддослідних тварин, г ($M \pm m$)

Група	Вік, місяців-днів	Наднирники	У тому числі		Кількість тканини на 100 кг чистої маси тіла
			лівий	правий	
I	2	5,67±0,13	2,91±0,07	2,76±0,12	8,76±0,78
II	2-18	4,98±0,36	2,26±0,02*	2,71±0,34	9,49±0,89
III	3-6	5,36	2,76	2,60	9,60
I	14	14,54±1,24	7,58±0,73	6,96±0,62	4,03±0,19
II	14-18	11,91±0,77	6,24±0,42	5,67±0,39	3,83±0,28
III	15-6	10,87	5,50	5,37	3,49
IV	14	12,66	6,62	6,04	3,47

* $p < 0,05$

Тварини II групи, які не отримували корм після 2-місячного віку протягом 18 діб, мали масу наднирників на 0,69 г (12,9%) меншу, ніж телята контрольної групи. Вірогідна різниця відмічена за лівими наднирниками ($p < 0,01$). У бугайців III групи, які перебували 18 діб на відновній годівлі,

маса наднирників була на 6,7% меншою. Наднирники тварин II групи втрачали у масі за період неотримання корму після 14 місяців життя на 18,1%, що на 5,9% більше, ніж в 2-місячному віці. У бугайців, які знаходились на відновній годівлі, маса наднирників була меншою на 3,67 г (25,2%), порівняно з контролем.

Тварини IV групи, які голодували після 2-місячного віку і були забиті в 14 місяців, мали меншу масу наднирників на 1,88 г (12,9%), ніж бугайці I групи. У розрахунку на 100 кг чистої маси тіла тварини II групи, після періоду голодування в 2-місячному віці мали масу наднирників на 0,73 г більшу, ніж бугайці контрольної групи. Телята III групи, які знаходились на 18-добовій відновній годівлі, в розрахунку на 100 кг чистої маси тіла мали більше тканини наднирників, що пов'язано з їх захисною функцією. Така ж тенденція відмічена і в бугайців IV групи, яких не годували в 2-місячному віці.

Гормони кори наднирників справляють позитивний вплив на обмінні процеси в організмі тварин. Одним з показників визначення активності наднирників є рівень 17-ОКС у периферичній крові (табл. 4).

4. Концентрація 17-ОКС в плазмі периферичної крові піддослідних тварин,

$M \pm m$

Група	Вік, місяців-днів	Вміст 17-ОКС у плазмі крові, мкг/100 мл	На 1 г тканини наднирників, мкг	На 100 кг чистої маси тіла, мкг
I	2	7,05±1,36	1,24±0,23	11,13±2,75
II	2-18	6,15±1,17	1,27±0,31	11,55±1,74
III	3-6	4,10	0,78	7,38
I	14	6,54±0,59	0,46±0,06	1,71±0,15
II	14-18	2,55±0,68*	0,22±0,07	0,83±0,21*
III	15-6	3,85	0,37	1,24
IV	14	5,38	0,44	1,48

* $p < 0,05$

Найвища гормональна функція наднирників відмічена в бугайців, що вирощувались на безперервно інтенсивному рівні годівлі.

У бугайців II групи, які після 2 місяців життя не отримували корм протягом 18 діб, концентрація 17-ОКС в плазмі периферичної крові була на 0,9 мкг/100 мл нижчою, ніж у телят I групи. Однак у розрахунку на 1 г тканини наднирників та на 100 кг чистої маси тіла бугайців контрольної і дослідної груп різниці не встановлено.

Телята III групи, які перебували на 18-добовій відновній годівлі, мали в плазмі крові рівень 17-ОКС на 2,95 мкг/100 мл, на 1 г тканини наднирників на 0,46 і на 100 кг чистої маси тіла на 3,75 мкг нижчий, ніж у бугайців I групи.

Після періоду голодування в віці 14 місяців у бугайців II групи глюкокортикоїдна функція наднирників зменшилась на 3,99 мкг/100 мл, в два рази 17-ОКС на 1 г тканини наднирників і на 0,88 мкг гормону в розрахунку на 100 кг чистої маси тіла порівняно з тваринами I групи ($p < 0,05$).

У бугайців, які 18 діб знаходились на відновній годівлі, активність кори наднирників була на 1,3 мкг/100 мл вищою порівняно з тваринами II групи, а також отримана позитивна різниця і в розрахунку на 1 г тканини наднирників та на 100 кг чистої маси тіла.

Рівень 17-ОКС у плазмі крові бугайців IV групи, яких не годували в 2 місяці, був на 1,16 мкг/100 мл нижчим, ніж у тварин I групи. Отже, позбавлення корму тварин протягом 18 діб призвело до зниження функції кори наднирників, що є свідченням її участі в компенсаторно-присосовних реакціях організму.

За концентрацією 17-ОКС і масою туші вираховували коефіцієнт кореляції. У бугайців 2-місячного віку 1 і 2 груп виявлена висока залежність ($r = 0,866-0,901$), а у тварин цих груп 14-місячного віку – низька відносна мінливість ($r = 0,235-0,361$). У бугайців, які голодували, залежність між концентрацією 17-ОКС і масою туші була вищою порівняно з контролем. Це свідчить про участь кори наднирників у пристосовних реакціях організму.

ВИСНОВКИ

1. Позбавлення корму бугайців дослідних груп у 2- і 14-місячному віці призвело до зниження маси наднирників та їх глюкокортикоїдної функції. Нижчий рівень 17-оксикортикостероїдів встановлений і в розрахунку їх на 1 г тканини наднирників та на 100 кг чистої маси тіла тварин. Отже кора наднирників відіграє суттєву роль в компенсаторно-приспособних реакціях організму бугайців.

2. Втрата живої маси в період голодування тварин залежить від їх віку. Чим молодший організм, тим сильніше реагує на чинник годівлі і тим він триваліший час відновлює втрачену масу. Між концентрацією 17-оксикортикостероїдів у периферичній крові і масою туші бугайців в молодому віці встановлено високу відносну мінливість ($r = 0,866-0,901$).

3. У подальших дослідженнях бажано вивчати функцію наднирників у зв'язку з іншими залозами внутрішньої секреції, особливо гіпофізом, щитоподібною та сім'яниками.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бусыгина Т.В. Регуляция транскрипции генов, контролирующих биосинтез стероидных гормонов / Т.В. Бусыгина, Е.И. Игнатьева, А.В. Осадчук // Успехи современной биологии.– 2003.– Т. 123, № 4.– С.364–382.

2. Дегтярь В.Г. Регулятор действия стероидов в тканях животных и человека / В.Г.Дегтярь, Н.Е.Кушлинский // Успехи современной биологии. – 2002, Т.122.– № 1.– С. 84–94.

3. Дедов И.И. Недостаточность надпочечников / И.И. Дедов, В.В. Фадеев, Г.А. Мельниченко. – М.: Медицина, 2002. – 320 с.

4. Комісаренко В.П. Роль гіпофізарно-наднирникової системи в пристосовних реакціях організму / В.П.Комісаренко // Фізіологічний журнал. – 1959. – Т.5, № 3.– С. 301–314.

5. Різниченко Л.П., Глюкокортикоїдні гормони в плазмі периферичної крові великої рогатої худоби / Л.П.Різниченко, Л.Л.Семіренко // Молочно-м'ясне скотарство: Респ. міжвід. темат. наук. зб. 1972. – Вип. 28. – С.51–57.

6. Теппермен Дж. Физиология обмена веществ и эндокринной системе; пер. с англ. / Дж.Теппермен, Х.Теппермен.– Мир, 1989.– 653 с.

7. Юдаев Н.А. Модификация метода Сильбера и Портера для определения 17-оксикортикостероидов в плазме периферической крови / Н.А.Юдаев и Ю.А.Панков // Проблемы эндокринологии и гормонотерапии. – 1958. – Т. 4, № 2. – С. 35-42.

8. Юдаев Н.А. Кортикостероиды, их секреция и характер действия / Н.А. Юдаев // Применение стероидных гормонов в клинике внутренних болезней. – М.: Медгиз, 1962. – С. 5-6.

9. Hechter O. Transformation of cholesterol and acetate to adrenal cortical hormones / O.Hechter, M.Colomon, A.Zaffaroni // Arch. Biochem. and biophys. – 1953. – V. 46, № 1.– P. 201–214.

Активность надпочечников у бычков в экстремальных условиях их содержания

О.Т. Бусенко, Г.П. Бондаренко

Исследовано влияние кормления на живую массу, массу надпочечников и их активность у бычков 2- и 14-месячного возраста, которые голодали 18 суток и такую же длительность восстановительного периода. Установлено снижение массы тела бычков, массы надпочечников, их функции в течение 18-суточного периода содержания без корма и последующего оптимального уровня кормления. У бычков опытных групп, которые не получали корм после 2 -месячного возраста, живая масса была на 15,6 кг (21,6%), концентрации 17-ОКС на 0,9 мкг/100 мл, а после 14 месяцев соответственно на 79,3 (18,1%) и 3,99 мкг/100 мл меньшими по сравнению с животными контрольной группы.

Бычки, надпочечники, 17-оксикортикостероиды, жива масса, убой, масса туши, чистая масса тела, кореляція.

Adrenal activities in bulls under extreme rearing conditions

O.T. Busenko, G.P. Bondarenko

It has been studied the influence of restricted feeding on live weight, adrenals and their activities in bulls, affected by complete starvation for 18 days, followed by the same recovery period at 2 and 14 months of age. Significant decrease of live weight, weight and functionality of adrenals during 18-days starvation period, followed by the normal feeding conditions has been discovered. Bulls in experimental groups affected by restricted feeding after 2-month age had 15,6 kg (21,6%) lower live weight, 0,9 mcg/100 ml lower 17-oxycorticosteroids concentration. After 14 months of age these values were lower by 79,3 kg (18,1%) and 3,99 mcg/100 ml respectively as compared to bulls in a control group.

Bulls, adrenals, 17-oxycorticosteroids, live weight, slaughter, carcass weight, net live weight, кореляція.

ПОХОДЖЕННЯ І ПРИРОДНИЙ АРЕАЛ КАШТАНА ЇСТІВНОГО (*CASTANEA SATIVA* MILL.)

О.В. КОЛЕСНІЧЕНКО, кандидат біологічних наук

І.П. ГРИГОРЮК, член-кореспондент НАН України, доктор
біологічних наук

С.М. ГРИСЮК, кандидат сільськогосподарських наук

С.П. МАШКОВСЬКА, кандидат біологічних наук

Вивчено ареал, ботанічні характеристики, біологічні й екологічні властивості та особливості вирощування каштана їстівного

Каштан їстівний, ареал, ботанічні характеристики, біологічні й екологічні властивості, вирощування

Рід Каштан (*Castanea* (Tourn.) Mill.) належить до родини Букових (*Fagaceae*), який включає близько 14 видів однодомних, роздільностатевих листопадних дерев або кущів [6].

Сучасне поширення каштана (*Castanea sativa* Mill.) представлено трьома відокремленими ареалами: середземноморським, який простягається від Атлантичного побережжя Європи до Каспійського моря, східноазійським, який охоплює північну частину Азії, зокрема східний Китай, Корею і Японію, і північноамериканським, який займає східну частину США.

В кожному з них зростають ендемічні види каштана, зокрема у середземноморському – *C. sativa* Mill., східноазійському – *C. mollissima* Blume, *C. crenata* Sieb. et Zucc., *C. sequinii* Dode, *C. henryii* Rehd. et Wils та північноамериканському – *C. dentata* Borkh., *C. pumilla* Mill. (в південній частині ареалу росте, крім того, декілька низькорослих видів каштана, надзвичайно близьких до *C. pumilla*, які мало поширені і не мають господарського значення: *C. aschei* Sudw., *C. floridana* Asche, *C. ozarkensis* Asche, *C. alnivolia* Nutt., *C. paucispina* Asche).

Дерева роду каштан зростають у лісах Північної півкулі (поширені у Північній Америці, Південній Європі, Північній Африці і Азії), в умовах теплого помірного клімату. У Середземномор'ї, на Кавказі, в Східних Гімалаях, Східній Азії і приатлантичній Північній Америці поширені 11-12 морфологічно близьких видів каштанів. В Україні і на території СНД зустрічається тільки один вид – каштан справжній або їстівний (*Castanea sativa* Mill.) [10, 14, 31].

Дерева заввишки 10-15 м, іноді 30-35 м (деякі стовбури досягають висоти 40 м і мають діаметр 1,5-2 м) з великою кулеподібною кроною, товстими гілками та низьким стовбуром, потужною, глибоко проникливою кореневою системою. Це одна із деревних порід в Україні, що швидко росте [17]. Гілки розміщені переважно мутовчасто, тому створюються різні яруси. Стовбур досить товстий, зазвичай розгалужується близько від землі, часто трьохстовбурний. Кора до 25 років гладенька, сіро-червонувата, пізніше темніша, темно-коричнева, розсічена щільною сіткою полів і заглиблених борозенок. Пагони досить сильні і товсті, коричнево-червонуваті, овальні [21, 22]. Каштани можуть доживати до 1000 років і більше. На Кавказі дерева каштана досягають висоти 35 м і мають діаметр 2 м, їхній вік в середньому становить 200-300 років; зрідка в гірських районах Краснодарського краю зустрічаються екземпляри до 2,5 м в діаметрі, вік яких становить 600-800 років. Повністю здоровими дерева бувають до 100 років, пізніше їх серцевина починає гнити і в стовбурі з'являються дупла.

Поширення. Батьківщиною каштана їстівного є Мала Азія, з якої він був завезений у Європу і поступово поширився в Греції, а пізніше в Італії, Іспанії та Франції. У дикому стані росте на Кавказі, Середземномор'ї (крім Сирії, Палестини і Єгипту), Південній Швейцарії, Франції, Італії, Греції [9]. На Кавказі має розірваний ареал, переважно на південних схилах Головного Кавказького хребта, досить вузькою смугою, віддаленою від берега, на висоті до 700-1800 м над рівнем моря, переважно на затінених схилах [36].

У Середній Європі каштан росте на рівнинах, а в південних районах – в горах. Простягається майже на 800 км вздовж Чорноморського узбережжя від ріки Небуг до м. Батумі і домінує в деревостанах на висоті 400-800 м над рівнем моря, утворюючи пояс каштанових лісів. Однак приуроченість каштанів лише до кислих і нейтральних ґрунтів та схилів, затемнених румбів, призвела до того, що в межах каштанового поясу він утворює ряд масивів, ізольованих один від одного на відстані 20-50 км, що в гірській зоні є надійним ізоляційним бар'єром. Північним кордоном зростання каштану їстівного, де він плодоносить, вважають ізотерму січня -1°C , яка в Європі проходить через міста Шербур, Руан, Реймс, Франкфурт-на-Майні, Прагу, Краків, Львів, Київ. В Європі каштан їстівний не переносить тривалого пониження температури нижче -15°C , але на Кавказі він холодостійкіший – успішно розвивається на Сарамському хребті, де температура нижче -16°C , а в Краснодарському краї переносить короточасні морози до -25°C . Найморозостійкіший каштан американський, або зубчастий (*Castanea dentata* Borkh.), який витримує морози до -27°C . Найпівнічнішим місцем його зростання є м. Христіансунн в Норвегії ($63^{\circ} 7'$ північної широти), де він має форму великого куща [18].

Каштан їстівний зростає переважно в гірських країнах. Поширення його в межах ареалу підпорядковане правилу зональності, причому висота верхньої і нижньої меж його зростання змінюється залежно від кліматичних умов окремих областей. На Кавказі лісові масиви каштана поширені переважно на висоті 200-1000 м, а в окремих насадженнях від прибережної смуги до 1300-1500 м над рівнем моря [9]. В Альпах зона каштана їстівного лежить в межах 200-1000 м над рівнем моря, Апеннінах – 300-1000 м, Корсиці – 350-1100 м, Сардинії – 800-1300 м, Сицилії – 500-1500 м [37]. Окремі лісові насадження і тим більше культури каштана зустрічаються і за межами вказаних зон. У культурі росте по всій Південній Європі, Західному Закавказзі. В Середній і Північній Європі широко культивується, але не плодоносить. Близько 90% площі під цією культурою

зосереджено в Італії, Франції та Іспанії, тобто в країнах, прилеглих до Середземного моря. В Італії щорічно вирощують 500–600 тис. т плодів каштана, у Франції – понад 300 тис. т.

На території України розводять каштан їстівний у парках і садах, вздовж доріг як декоративне дерево (переважно на Півдні України) [3]. Вперше його введено в культуру в 1575 р. В Україну інтродукований в першій половині XIX ст. У лісовій культурі на Україні каштан їстівний зростає у Закарпатті (в містах Берегово, Мукачево) – віком від одного до 100 років і більше, Вінницькій та Одеській областях – до 70 років. Окремими деревами і групами зустрічається в парках і присадибних ділянках у західних областях України. [23].

Біологічні особливості. Вегетаційний період у каштана залежно від вертикальності, поясності і експозиції схилів триває 6-8 місяців [27]. Цвітіння відбувається за настання стійкої температури $+15$ — $+18$ °C, а для повного дозрівання плодів середня температура вересня має становити $+15$ °C, а жовтня – $+9$ °C, його фенологія доволі складна (рис.1).



Рис. 1 Цвітіння каштана їстівного. Ботанічний сад Національного аграрного університету (2007 рік).

Спостерігаються значні відхилення в строках, і послідовності окремих етапів цвітіння [16]. Час появи суцвіть залежить від вертикального віддалення від моря, фенологічної форми та рельєфу місцевості (рис. 2). На Кавказі цвітіння каштана починається в середині травня, при цьому першими розвиваються і розквітають чоловічі сережки. Розпускаються листки поступово від нижніх пагонів до верхніх. Облиствлення, залежно від умов зростання, відбувається в квітні-травні, а опадання листків починається у другій половині жовтня. Каштан може почати вегетацію без впливу низьких зимових температур, при цьому цвіте щорічно з кінця травня впродовж 15-18 діб [15]. Зустрічаються каштани ранньо-, середньо- і пізньоквітучі, а також переважно з тичинковими або тільки маточковими квітками [32].



Рис. 2 Каштан їстівний: 1 – квітуча гілка з листками і довгими колосовидними суцвіттями; 2 – тичинкова квітка; 3 – маточкова квітка; 4 – розрізана обгортка з маточковими квітками; 4 – плід; 5 – обгортка (плюска) з плодами

Плодоношення каштана залежить від лісорослинних умов, віку, стану і повноти насадження, а строки дозрівання плодів від того, на якій висоті над рівнем моря він росте, відстані від моря та експозиції схилу. Чим вище в гори і далі від берега моря, тим раніше починається та закінчується осипання плодів каштана. Основним фактором, який впливає на масу плодів є кількість опадів за період розвитку і дозрівання плодів. Чим більше випало опадів, тим більша маса плодів [19]. Період дозрівання плодів припадає на жовтень-листопад. На початок плодоношення каштанів існує декілька поглядів. Деякі дослідники вважають, що плодоношення в деревостанах каштана починається з 15-20-річного віку [13], інші стверджують, що з 25-45 років [7], або каштан починає його з 3-5 років, однак масове плодоношення починається з 15 років [34]. Така неоднозначність висловлювань пояснюється тим, що час початку плодоношення набагато більше залежить від умов місцевирощування та походження, ніж від віку. Поросль каштана на відкритій місцевості починає рясно плодоносити з 3-5 років. Рано починають плодоносити в оптимальних лісорослинних умовах і насіннєві рослини, що ростуть окремо. Лісові культури, що утворюють зімкнений полог інтенсивно плодоносять в 15-20 років, а дерева насіннєвого походження, які виросли в природних різновікових насадженнях – з 25-40 (окультурені – щеплені дерева – плодоносять на 4-10-му році) і до 200-300 років.

Вивчення особливостей плодоношення каштана в різних типах лісу проводилось С.Я. Соколовим [26]. Він встановив, що з погіршенням якості ґрунту (сухість, щебеневатість), а також зміною місцевості (збільшення крутизни схилів) різко знижується загальна продуктивність деревостану та його плодоношення. Повноцінне плодоношення настає у віці 60 років, при чому високі врожаї спостерігаються кожні 2-5 років залежно від умов зростання [1].

Щодо періодичності плодоношення каштана кавказького не всі дослідники притримуються однакової точки зору. Одні стверджують,

що він цвіте та плодоносить щорічно, даючи, приблизно через 6 років багаті врожаї [28]. Інші відзначають, що періодичність насіннєвих років у каштана становить 3-5 років [7]. С.Я. Соколов [26] зазначає, що плодоношення каштана відбувається щорічно, але з великими коливаннями врожайності, що залежить не тільки від періодичності плодоношення каштана як біологічного явища, але й від погодних умов у період цвітіння та досягання плодів. Наші дослідження в умовах Ботанічного саду Національного аграрного університету показали, що формування високого врожаю плодів спостерігається кожні 5 років. Але в окремі роки зафіксовано слабе плодоношення, що пов'язано з перепадами температури повітря та недостатнім водозабезпеченням ґрунту. Аналіз отриманих результатів свідчить про зниження продуктивності рослин каштана їстівного у наступний рік після року рясного врожаю. Достиглі насадження цвітуть щорічно і дуже рясно.



Рис. 3 Плід каштана їстівного в плюскі

Величина плодів сильно варіює, середня маса плоду дикоростучого каштану становить 5 г, культурних сортів – 20-30 г. Насіння вкрите світло-коричневою шкіркою (рис.3). Ядро солодкуватого смаку. Сім'ядолі м'ясисті, зі значним вмістом крохмалю. Зародок крупний, жовтувато-білий. Плід має 1-3 см у поперечному розрізі (рис. 4). Середній врожай каштанів

з 1 га 1 т, в сприятливих умовах зростання – до 2, іноді до 5 т [32]. Плоди каштана їстівного за величиною поділяють на дрібні - – середня маса менше 4,5 г, середні – 4,5-7, крупні – понад 7 г [18, 19].



Рис. 4 Плоди каштана їстівного

Екологія. Всі види роду каштан належать до групи мезотермічних деревних порід, які природно зростають тільки в умовах м'якого теплого або помірного клімату. Ростуть в районах із середньою добовою температурою 8-15 °С і середньодобовою не нижче +10 °С протягом 6 місяців вегетаційного періоду. Рослини каштана їстівного чутливі до заморозків і страждають не стільки від зимових морозів, скільки від весняних і осінніх [22]. У період зимового спокою переносять значні понижені температури: від –20 °С в південно-європейській частині ареалу і до –30 °С на Кавказі. Молоді рослини чутливіші до низьких температур, ніж дорослі. Ураження каштанів пізніми заморозками тісно пов'язане з тим, що він належить до дерев, які не вимагають тривалого зимового спокою і ранньовесняне підвищення температури спричиняє завчасні ростові процеси. Рослина відзначається тривалою осінньою вегетацією і чутлива до ранньоосінніх заморозків, внаслідок чого пошкоджуються нездерев'янілі пагони [35].

Каштан вимогливий до вологості повітря, ґрунту і оптимальніше розвивається в ґрунтово-кліматичних зонах, де випадає не менше 1000-1500 мм опадів, а відносна вологість повітря досягає 60-70%. Стосовно вимогливості до ґрунтової вологи, то каштан їстівний належить до мезофільних порід. Внаслідок інтенсивного розвитку коренів у глибину, посуха не є для нього небезпечною. За порівняно високої стійкості проти посушливих періодів каштан надзвичайно вимогливий до вологості повітря [11], вимагає помірного теплого клімату, не переносить сильної спеки та тривалої посухи [33]. Кліматичним фактором, який впливає на ріст каштана їстівного, є вітер. Значних збитків плодовим плантаціям каштана їстівного на південному узбережжі Франції завдають місцеві вітри містралі. Помірні вітри вважаються сприятливим фактором для успішного сприяє успішного запиленню каштана. В Західному Закавказзі каштан проявляє значну вітростійкість. За великої сили вітру іноді ламається нижня частина стовбурів, що пов'язано з наявністю гнилей [29].

За шкалою світлолюбності каштан їстівний належить до проміжних (займає середнє положення між дубом і буком), помірно світлолюбних або помірно тіньовитривалих порід. Зазвичай він приурочений до схилів затінених румбів і уникає сильно освітленої місцевості. Під покривом лісу дає рясний самосів, який відзначається більшою тіньовитривалістю протягом перших 3-5 років життя [25, 12].

Каштан їстівний – типова кальцієфобна порода, вимоглива до ґрунтових умов, які мають для нього важливе значення, причому в умовах природного поширення рідко зустрічається і порівняно повільно росте на вапнякових породах.

Таким чином, для оптимального розвитку каштан їстівний потребує теплої погоди, достатньої вологості повітря і ґрунту. Найоптимальніше розвиваються рослини на глибоких і пухких, родючих, свіжих, вологих, багатих перегноєм, калієм та фосфором ґрунтах, які сформовані на кислих материнських породах.

Він росте разом з буком, грабом, дубом, ясенем, вільхою, ялицею [15]. Враховуючи, що змішані ліси з участю каштана створювались протягом тривалого часу, на їх склад, співвідношення порід та розміщення, безсумнівно, впливає алелопатична взаємодія між деревними рослинами.

У формуванні каштанових насаджень основну роль, крім головної породи, відіграють бук (*Fagus orientalis*) і граб (*Carpinus caucasica*). Взаємовідносини каштана їстівного з цими породами визначає головним чином формування, розвиток і довговічність насаджень. В умовах сильного затінення, а також впливу інших несприятливих факторів бук і граб, як правило, переважають його в рості [24]. В різних типах лісу деревостани каштана відзначаються різною стійкістю і довговічністю [8]. Про те, що умови зростання відіграють важливу роль в довговічності каштана їстівного, свідчить і той факт, що в насадженнях практично не зустрічаються дерева старші 160-180 років, тоді як самотні дерева живуть до 1000 і навіть до 3000 років [16].

Перевагою каштана є швидкість росту, особливо в молодому віці. Середній приріст за висотою дорівнює 30-40 см за рік, а в умовах достатнього освітлення може досягати 60-100 см, що перевищує цей показник у бука і граба. Показано, що каштан чутливий до структури ґрунту [4], тому звичайна підготовка його перед посадкою не завжди сприяє росту культур цієї породи.

Відзначені вище особливості рослин у сукупності із впливом антропогенних факторів призводять до заміни каштана на бук, особливо в прибережній, найдоступнішій зоні, а у віддалених важкодоступних лісових масивах спостерігається і навпаки – відновлення каштана і навіть розселення його на нові території замість бука та граба [30]. Це явище спостерігається в Закарпатті, де інтродукований каштан, розповсюджується з допомогою птахів, тварин і входить до складу місцевої природної флори [34]. Спостереження за зовнішніми ознаками дерев каштана їстівного за умов сумісного зростання з буком і грабом свідчить про нормальне

їх співіснування [2, 4, 5]. Крім того, в змішаних деревостанах з буком і грабом ураженість каштана шкідниками та хворобами нижча, ніж у чистих.

Зимостійкі форми каштана їстівного рекомендують для створення поодиноких посадок, груп та гаїв у Закарпатті, Західному й Центральному Поліссі, а також включення в ліси зеленої зони Києва [17, 20].

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Абишидзе Я.Л. К вопросу плодоношения каштана /Я.Л. Абишидзе – Тбилиси: Ботанический институт, 1952. – С.73–76. (Труды ин-та леса АН ГрузССР)
2. Алентьев П.Н. Сезонный рост каштана съедобного в культурах на Северном Кавказе / П.Н. Алентьев – 1971. – вып. 10. – С.123–145. (Труды Северо-Кавказкой ЛОС).
3. Алентьев П.Н. Каштан / П.Н.Алентьев, А.В.Троян, И.М.Задорожный. Садоводство. – 1973 – №11. – С.33.
4. Алентьев П.Н. Восстановление дубовых лесов Северного Кавказа и повышение их продуктивности. / П.Н.Алентьев. – Майкоп: Краснодарское книжное изд-во. Адыгейское отделение, 1976. – 227 с.
5. Барышман Ф.С. Рекомендации по выращиванию каштана съедобного на Северном Кавказе / Ф.С. Барышман. – Краснодар: Советская Кубань, 1964. – 44 с.
6. Богорад В.Б. Краткий словарь биологических терминов / В.Б. Богорад, А.С. Нехлюдова; Под ред. П.А. Генкеля. – М.: Госуд. учебно-педагог. изд-во Министерства просвещения РСФСР, 1963. – 263 с.
7. Васильев А.В. Флора деревьев и кустарников Западной Грузии. / А.В. Васильев. – 1956. т.9. – С.5–210. (Труды Сухумского ботанического сада).
8. Гаршина Т.Д. Грибные болезни ствола и ветвей каштана съедобного на Черноморском побережье Кавказа / Т.Д. Гаршина. – Сочи, 1959, с.11-13. (Материалы научно-практической конференции Соч.НИЛОС по проблемам

сохранения и восстановления каштановых лесов Черноморского побережья Кавказа).

9. Гомилевский В. О сладком каштане и консервах из его плодов / В. Гомилевский. Плодоводство. – 1909. – №9. – С.823–828.

10. Гроссгейм А.А. Растительные богатства Кавказа./ А.А. Гроссгейм – М.: Изд. Московского общ-ва испытателей природы, 1952. – 134 с.

11. Гулисашвили В.З. Закономерности в распространения лесной растительности и главных древесных пород Закавказья / В.З. Гулисашвили. Ботанический журнал.– 1955. – т.40, №1. –С.18–32.

12. Гулисашвили В.З. Горное лесоводство в условиях Кавказа. / В.З. Гулисашвили – М.-Л.: Гослесбумиздат, 1956. – 354 с.

13. Гулисашвили В.З. Каштан на Кавказе / В.З. Гулисашвили. – Природа. – 1967. – №4. – С.66–67.

14. Гулисашвили В.З. Растительность Кавказа./ В.З. Гулисашвили, Л.Б. Махатадзе, Л.И. Прилипко – М.: Наука, 1975. – 232 с.

15. Жизнь растений; под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение, 1981. – 5 (2) – 511 с.

16. Иссинский П.А. Каштановые леса Кавказа и основы ведения хозяйства в них./П.А. Иссинский – Вып.4. – М.: Лесн. пром-ть, 1968. – 240 с. (Сб. трудов Соч НИЛОС).

17. Калініченко О.А. Декоративна дендрологія./О.А. Калініченко – К.: Вища школа, 2003. – 199 с.

18. Коркешко А.А. Фенологические формы каштана посевного (*Castanea sativa* Mill.) /А.А. Коркешко. – Лесоведение. – 1970. – №6. – С.74–82.

19. Коркешко А.А. Селекционная оценка каштанников по плодам и плодоношению / А.А. Коркешко. – М., 1975. – Вып. 10. – С.84–87. (Труды ВНИИЛМа).

20. Костюк З.В. Перспективы интродукции съедобного каштана в леса зеленой зоны Киева / З.В. Костюк. – 1968.– №2. – С.82–84. (Науч. докл. высш. школы. Биологические науки.).
21. Кремер Б.П. Деревья: Местные и завезенные виды Европы /Б.П. Кремер; пер. с нем. /ТОО “Внешсигнал” – М.: “Ниола-Пресс”, 1988. – 288 с.
22. Кремер Б.П. Деревья: Местные и завезенные виды Европы / Б.П. Кремер; пер. с нем. – М.: “Изд-во Астрель”: ООО “Изд-во АСТ”, 2002. – 288 с.
23. Малиновський К.А. Каштан їстівний (*Castanea sativa* Mill) на Закарпатті та можливість його поширення / К.А. Малиновський. Бот. журн. – 1949. – **11**, №2. – С.51–55.
24. Пекшибаев М.И. Каштан съедобный на Северном Кавказе / М.И.Пекшибаев. – М.: Лесн. пром-ть, 1962. – С. 160–194. (Сборник работ по лесному хозяйству).
25. Соколов В.Б. Каштан. Деревья и кустарники СССР./ В.Б. Соколов – М.: Изд-во АН СССР, 1951. – 2. – 273 с.
26. Соколов В.Б. Каштаны Черноморья. / В.Б. Соколов, М.П. Чернышов. // Пчеловодство. – 1980. – №1. – С.22–23.
27. Соколов В.Б. Каштан./ В.Б. Соколов – М.: Лесн. пром-ть, 1984. – 80 с.
28. Сукачев В.Н. Дендрология с основами лесной геоботаники. / В.Н. Сукачев. – М.: – Гослестехиздат, 1934.– 409 с.
29. Сукачев В.Н. Лесная биогеоценология и ее лесохозяйственное значение. / В.Н. Сукачев. – М.: Гослестехиздат, 1958. – 150 с.
30. Хут Ю.Г. Каштановые леса и перспективы их разделения в Адыгее. / Ю.Г. Хут. – Майкоп: Краснодарское книжное издательство. Адыгейское отделение, 1975. – 91с.
31. Черныш И.В. Удивительные растения./И.В.Черныш. – М.: Астрель, 2002. – 320 с.

32. Шиманюк А.П. Биология древесных и кустарниковых пород СССР. / А.П. Шиманюк.— М.: Просвещение, 1964. — 479 с.
33. Шиманюк А.П. Дендрология. /А.П.Шиманюк.— М.: Изд-во Лесн. пром-ть, 1974. —263 с.
34. Щепотьев Ф.Л. Каштан съедобный. Орехоплодные лесные культуры. / Ф.Л. Щепотьев. — М.: Лесн. пром-ть, 1978. — С. 165–182.
35. Энциклопедический словарь / Издатели Ф.А. Брокгаузъ, И.А. Ефронъ. — С.Пб.: Типо-Литография И.А. Ефрона, 1895. — 960 с.
- 36.Энциклопедический словарь лекарственных, эфиромасличных и ядовитых растений. — М.: Гос. изд-во сельскохоз. литерат., 1951. —486 с.
37. Fenaroli L. Il Castagno./L. Fenaroli L.— Firenze: Giunty, 1945. — 159 p.

Происхождение и природный ареал каштана съедобного (Castanea sativa Mill.)

О.В. Колесніченко, І.П. Григорюк, С.М. Грисюк, С.П. Машковська

Охарактеризовано современный ареал, ботанические характеристики, биологические и экологические свойства и особенности выращивания каштана съедобного.

Каштан съедобный, ареал, ботанические характеристики, биологические и экологические свойства, выращивание.

Parentage and connatural geographic range of a chestnut (Castanea sativa Mill.)

O.V. Kolesnichenko, I.P. Grygoryuk, S.M. Grysyuk, S.P. Mashkovska

It is characterized a modern area, botanical characteristics, biological both ecological properties and features of cultivation of a chestnut.

Chestnut, an area, botanical characteristics, biological and ecological properties, cultivation.

СТВОРЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ НАВЧАЛЬНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ ВІДЕОКУРСІВ У СЕРЕДОВИЩІ CAMTASIA STUDIO

В.З.ТАБАКОВ, кандидат технічних наук

Інститут підготовки кадрів державної служби зайнятості України

Подано методику застосування програмного продукту Camtasia Studio для створення інтерактивних навчальних комп'ютерних відеокурсів, використання яких активізує процес набуття слухачами і студентами навичок використання програмних засобів обробки інформації. Наведено приклад застосування методики.

Інтерактивні навчальні відеокурси, програмні засоби, методика.

Camtasia Studio (розробник: TechSmith Corporation) є лідером серед програм для створення презентацій і інтерактивних навчальних відеоуроків. Camtasia Studio дозволяє здійснювати «захоплення» екрану та записувати те, що відбувається на екрані комп'ютера у відео файл [1]. В результаті створюється відеоролик, прокоментований автором, що демонструє послідовність дій з виконання завдання за допомогою будь-якого програмного забезпечення, проінстальованого на комп'ютері.

Сфера застосування Camtasia Studio досить широка. За повідомленням розробників [2], програма може використовуватись в п'ятдесяти різних ситуаціях: для створення інтерактивних файлів довідки, демонстрації нових можливостей програм, для запису демонстраційних роликів застосування комп'ютерних програм тощо. В цій статті розглядається Camtasia Studio як програма, що дозволяє створювати інтерактивні відеоматеріали для демонстрації методики роботи з програмним забезпеченням під час лекційних, практичних та лабораторних занять.

Вікно Camtasia Studio має вигляд наведений, на рис. 1. Складовими вікна, крім звичайних Windows-вікна, є Список завдань, Робочий стіл, Відеоплеєр та Шкала часу.

Програмне середовище Camtasia Studio є пакетом утиліт для створення, редагування та запису на диск відзнятого з екрана комп'ютера матеріалу. Опишемо послідовність створення відеоролика за допомогою утиліти Camtasia Recorder.

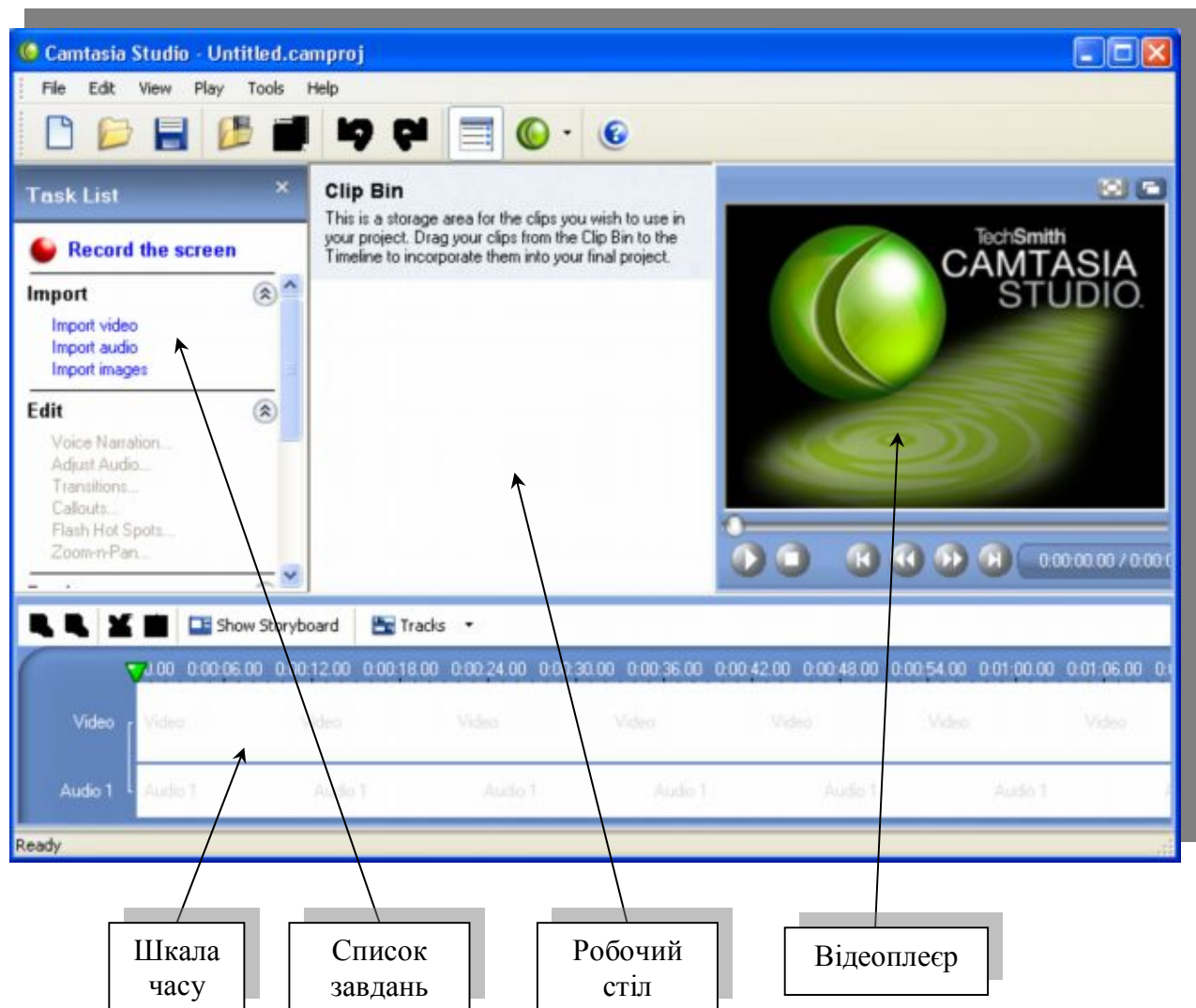


Рис.1. Стартове вікно Camtasia Studio.

Утиліта Camtasia Recorder активізується з меню Tools Camtasia Studio: Tools → Camtasia Recorder (рис. 2.).

Після активізації Camtasia Recorder на екрані комп'ютера з'являється вікно Camtasia Recorder (рис.3).

Утиліта Camtasia Recorder дозволяє знімати різні області екрана комп'ютера: весь екран (Screen), вибране вікно (Window), вибрану область (Region) та вибрану фіксовану область (Fixed Region). Для вибору виду області екрана, що знімається Camtasia Recorder, потрібно вибрати відповідний пункт з меню Capture (Захват) (рис. 4).

Для одночасного із записом відеоматеріалу уроку з екрана комп'ютера і голосових коментарів дій автора відеоуроку з мікрофона у меню Effects → Audio потрібно вибрати пункт Record Audio (рис. 5).

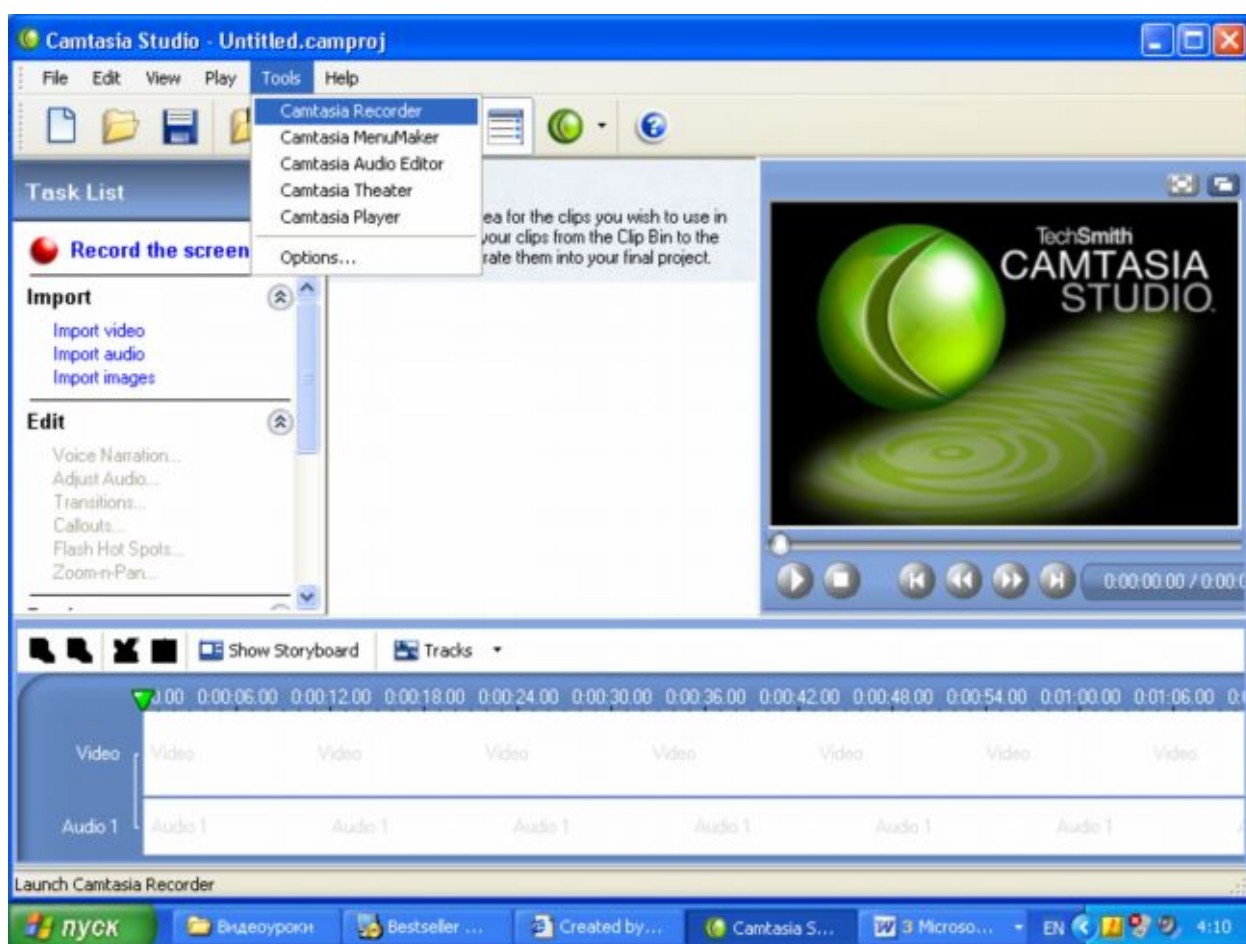


Рис.2. Активізація Camtasia Recorder.



Рис. 3. Вікно Camtasia Recorder.



Рис. 4. Пункти меню Capture (Захват) Camtasia Recorder.



Рис. 5. Вибір Record Audio з меню Effects Camtasia Recorder.

Також в цьому ж меню можна вибрати пункт Cursor Sounds для запису звукового ефекту, що буде супроводжувати натискання клавiші миші, та пункт Keyboard Sounds для запису звукового ефекту, що буде супроводжувати натискання клавiш клавiатури. Пункт Mute, що створює ефект сурдини (приглушення), вибирається в разі необхідності.

Пункт Highlight Cursor&Clics з меню Cursor (рис. 6) вибирають для запису підсвітки курсора та відеоефекту спалаху при натисканні клавiші миші.

Для визначення параметрів запису відео- та аудіоефектів вибирають пункт Options... меню Effects Camtasia Recorder (рис. 7).



Рис. 6. Вибір пункту Highlight Cursor&Clicks меню Cursor.



Рис. 7. Вибір пункту Options... меню Effects.

У вікні Effects Options на вкладках Annotations (Коментарі), Audio (Аудіо), Cursor (Курсор), ScreenDraw (Малювання), Watermark (Водяний знак) та Zoom (Масштаб) встановлюють параметри запису відео- та аудіоефектів (рис. 8).

На вкладці Annotations (Коментарі) можна нічого не змінювати, а на вкладці Audio (Аудіо) (рис. 9) задають адреси файлів з мелодіями звукових ефектів, що супроводжують натискання (Mouse button down sound) та відпускання (Mouse button up sound) клавіші миші і натискання клавіші клавіатури (Key down sound) та гучність звуку (Volume) цих ефектів.

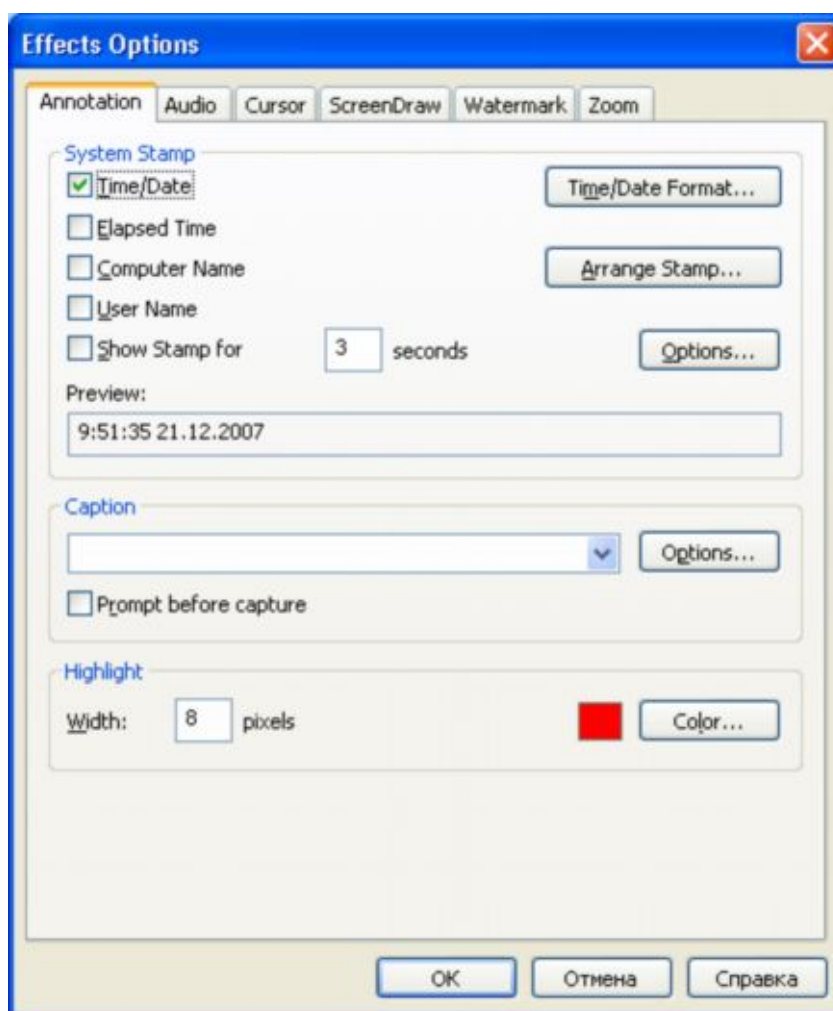


Рис. 8. Вікно Effects Options меню Effects Camtasia Recorder.

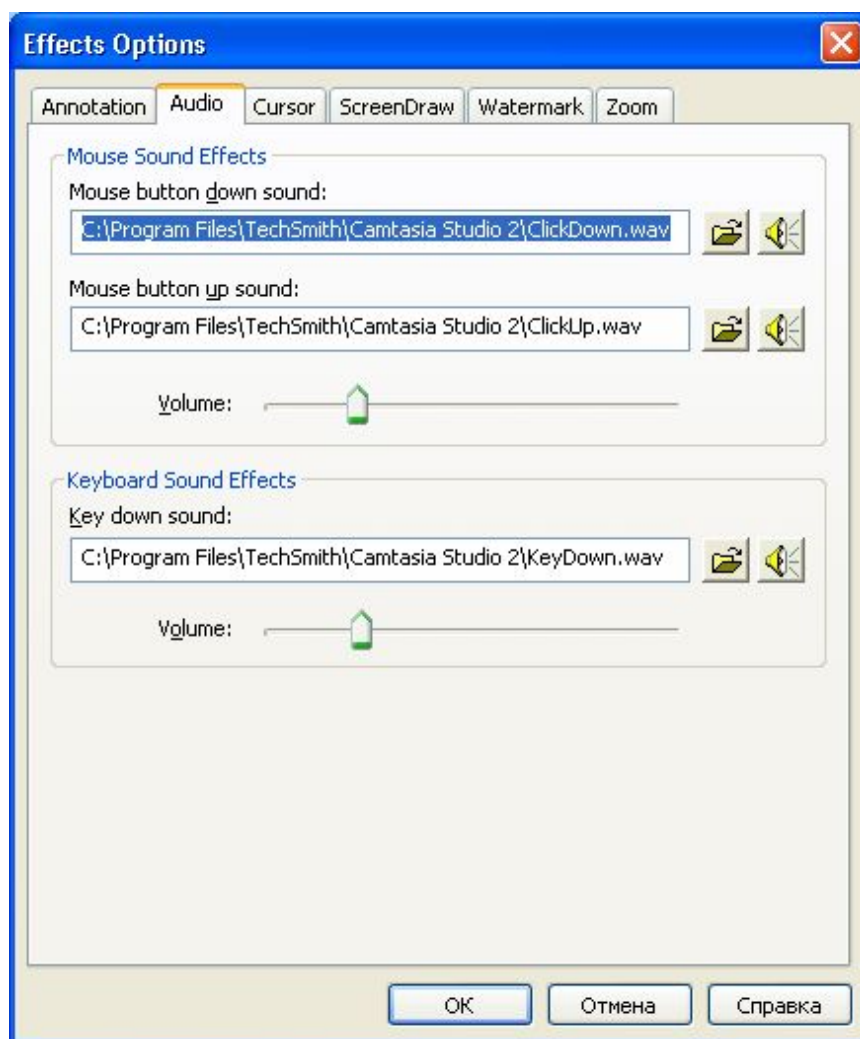


Рис. 9. Вкладка Audio (Аудіо) вікна Effects Options.

Для того, щоб гучність ефектів, які супроводжують натискання клавіш не була голоснішою за голос коментатора відеоуроку, движки гучності встановлюють приблизно на $\frac{1}{4}$ від максимального положення.

На вкладці Cursor вікна Effects Options (рис. 10) визначають вигляд курсора (Cursor), розмір (Size), форму (Shape), колір (Color...) та прозорість/непрозорість (Translucent/Opaque) п'ятна, що супроводжує рух курсора під час відтворення відеоуроку, що записується в Camtasia Recorder.

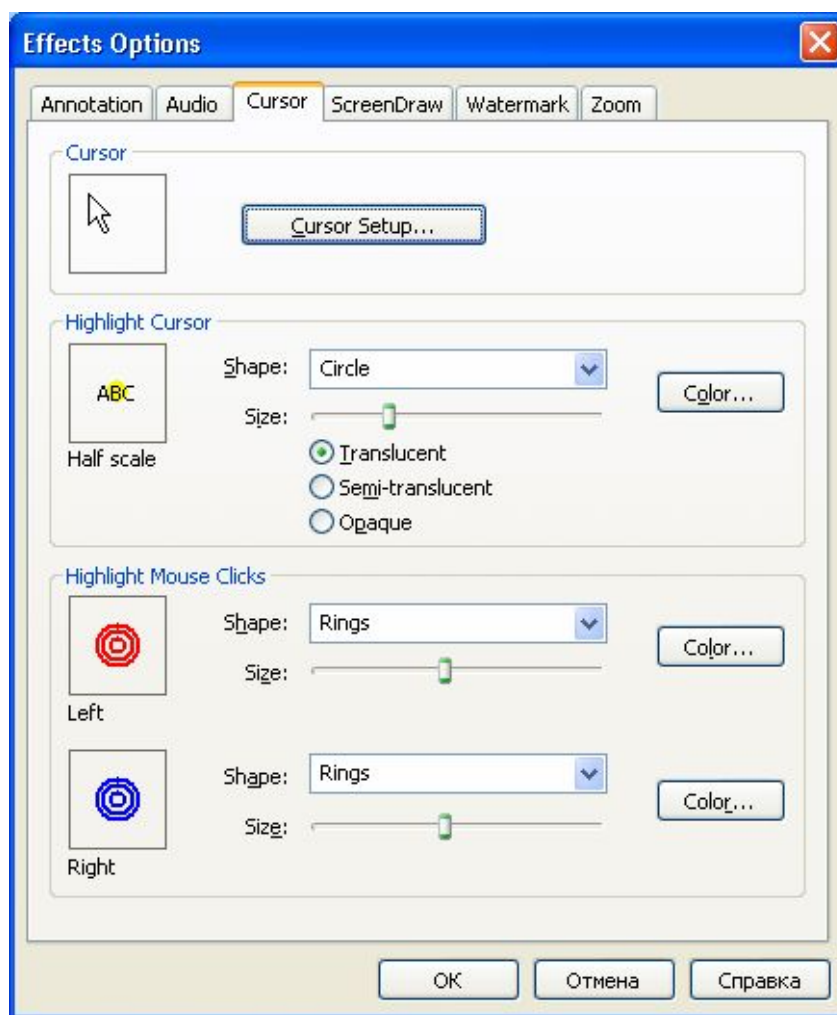


Рис. 10. Вкладка Cursor вікна Effects Options.

Також на цій вкладці визначають вигляд (Shape), розмір (Size) та колір (Color...) відеоспалаху (Hight Mouse Clicks), що супроводжує натискання лівої (Left) та правої (Right) клавіш миші.

На вкладці ScreenDraw (Малювання) (рис. 11) визначають вигляд на екрані комп'ютера ручки (Pen), якою автор відеоуроку креслить на екрані комп'ютера, а також колір (Color), ширину (Width) та прозорість (Translucent) ліній, що вона намалює на екрані.

На вкладці Watermark (Водяний знак) вікна Effects Options (рис. 12) визначають розмір, положення, глибину та масштаб водяного знака логотипу автора відеоуроку. В разі зняття прапорця Include watermark in video логотип під час відтворення відеоуроку на екрані буде відсутнім.

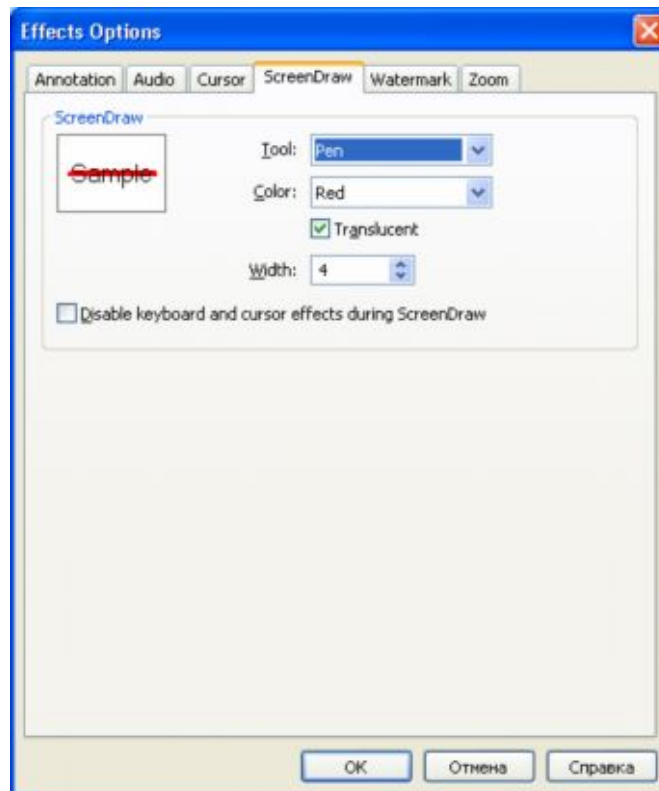


Рис. 11. Вкладка ScreenDraw (Малювання) вікна Effects Options.

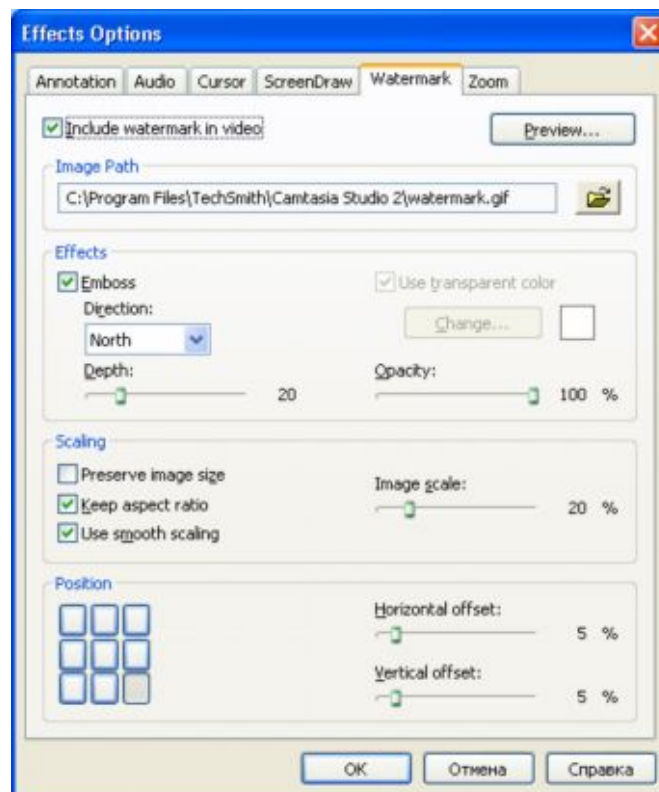


Рис. 12. Вкладка Watermark (Водяний знак) вікна Effects Options.

На вкладці Zoom (Масштаб) вікна Effects Options (рис. 13) визначають параметри початкового масштабу вікна (Zoom level at start of capture), з якого ведеться відеозапис уроку, а також швидкості (Speed) масштабування (Zoom) та панорування (Pan).

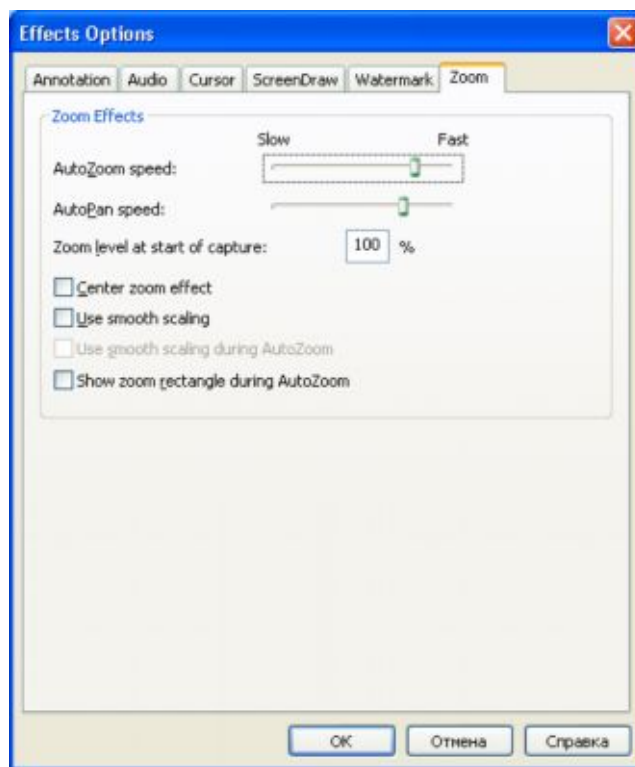


Рис. 13. Вкладка Zoom (Масштаб) вікна Effects Options.

Для визначення параметрів відео та аудіопристроїв, гарячих клавіш, шляхів за якими здійснюється запис знятого уроку, параметрів захвату та інших вибирають пункт Options (Параметри) меню Tools (Сервіс) Camtasia Recorder (рис. 14).

У вікні Tools Options (рис. 15), що відкриється, на вкладках AVI (Параметри відео- та аудіокарт), File (Файл), Hotkeys (Гарячі клавіші), Live (Зміни), Capture (Захват) та Program (Програма) визначаються параметри відео- та аудіопристроїв (звукових та відеокарт) комп'ютера, які використовуються для запису – вкладка AVI (рис. 15), ім'я та шлях до файлів в яких здійснюється запис – вкладка File (рис. 16), призначення

гарячих клавіш – вкладка Hotkeys (рис. 17), параметри швидкості зміни розмірів вікна захвата, якщо це передбачено автором відеоуроку – вкладка Live (рис. 18), параметри самого вікна захвата, наявність і тривалість паузи перед початком запису – вкладка Capture (рис. 19), а також перелік та параметри програм, що запускаються після закінчення запису відеоуроку – вкладка Program (рис. 20).



Рис. 14. Вибір пункту Options (Параметри) меню Tools (Сервіс) Camtasia Recorder.



Рис. 15. Вкладка AVI У вікна Tools Options.

На вкладці File (Файл) прапорець Ask for File Name (запит імені файлу) залишаємо, для визначення перед початком запису введенням з клавіатури імені файла, в який буде збережений відеоурок після закінчення запису.

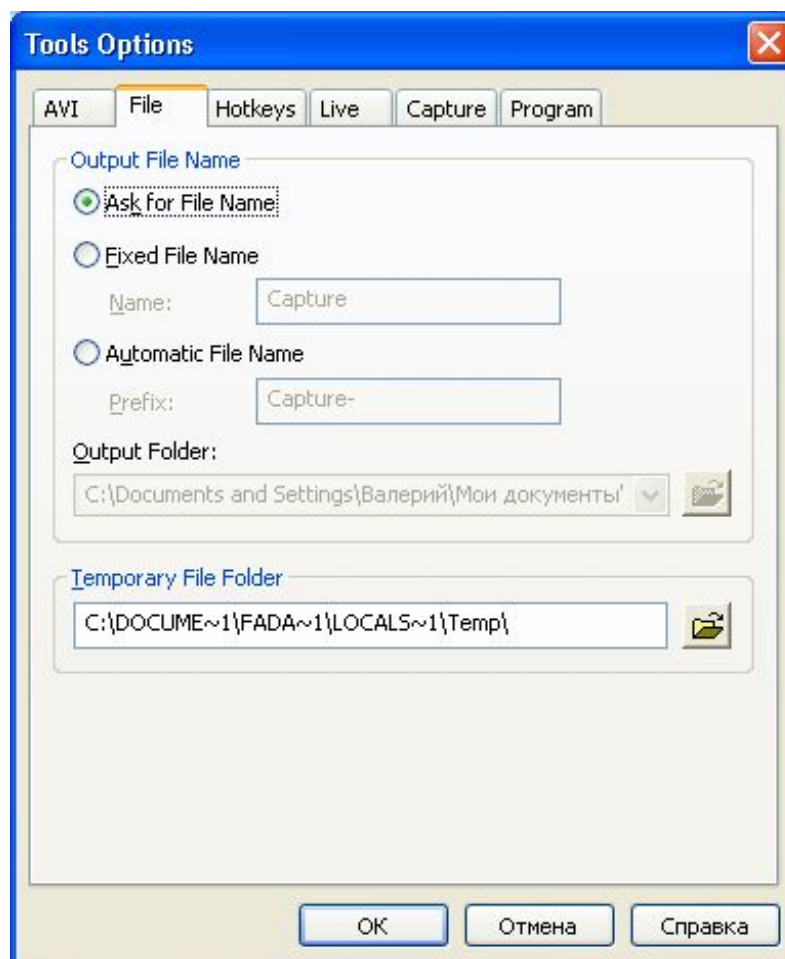


Рис. 16. Вкладка File вікна Tools Options.

На вкладці Hotkeys визначають закріплення гарячих клавіш. Рекомендуємо залишити закріплення клавіші F9 для початку/призупинення запису, F10 для припинення запису та призначити F1 для початку/припинення креслення на екрані за допомогою олівця/ручки (Pen).

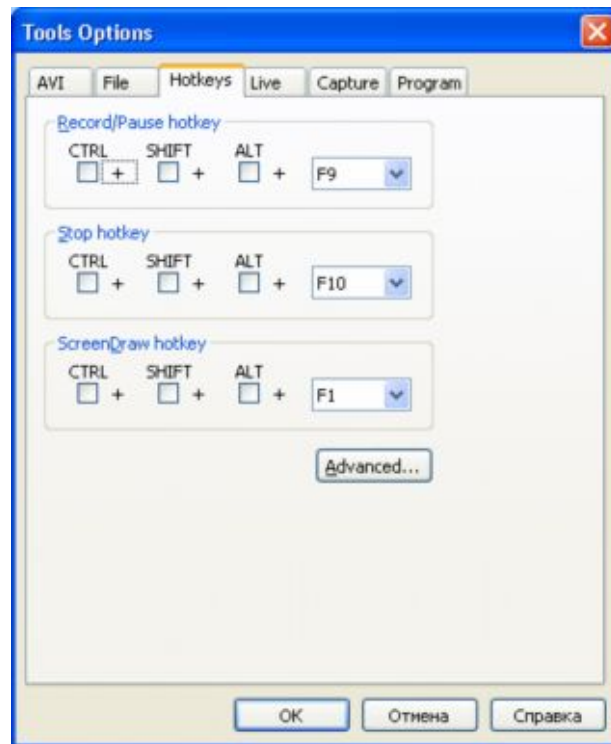


Рис. 17. Вкладка Hotkeys вікна Tools Options.

На вкладці Live (Зміни) рекомендуємо залишити все без змін.



Рис. 18. Вкладка Live вікна Tools Options.

На вкладці Capture (Захват) рекомендуємо встановити прапорець Pause before starting capture для того, щоб запис уроку розпочинався після натискання F9.

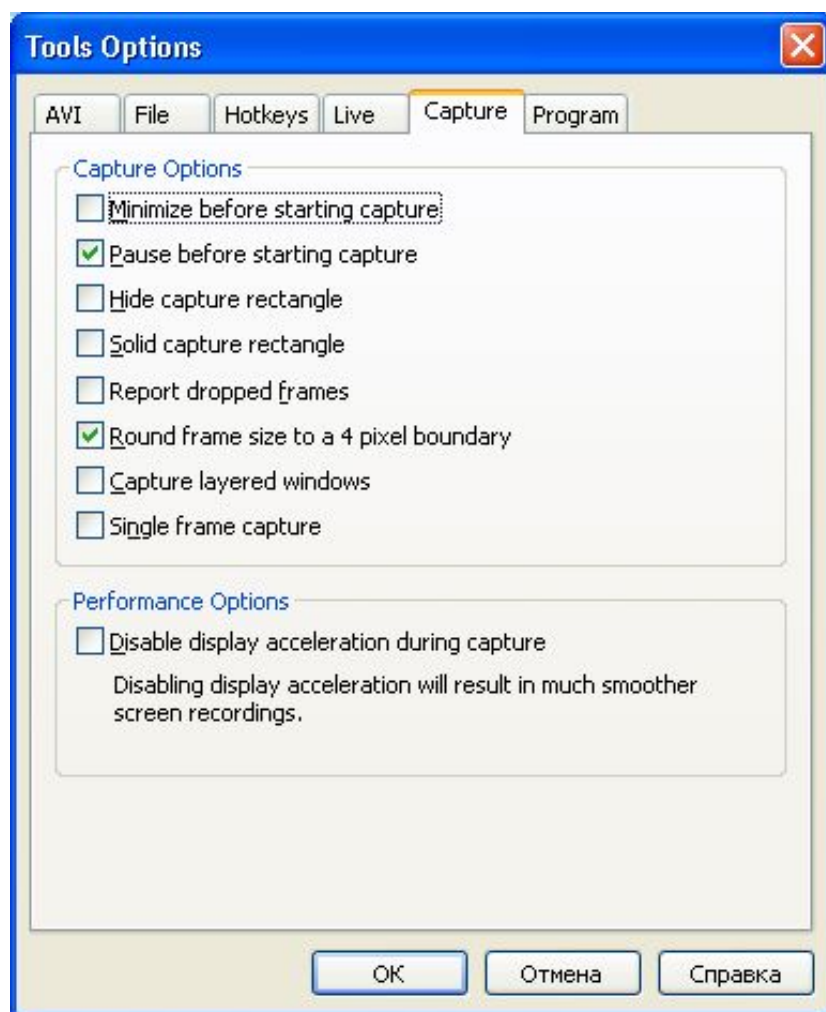


Рис. 19. Вкладка Capture вікна Tools Options.

На вкладці Program (Програма) рекомендуємо зняти прапорці After save, play the video та After save, edit the video для того, щоб після закінчення запису не починалось автоматичне відтворення відеоуроку та запуск його редактора.



Рис. 20. Вкладка Program вікна Tools Options.

Методика створення інтерактивних відео уроків в Camtasia Recorder

Наведемо порядок запису в Camtasia Recorder навчального відеоролика, який демонструє методику побудови графіка функції у прогріграмі Exel.

Після запуску Camtasia Recorder запускаємо MS Exel: Пуск → Програми → Microsoft Office → Microsoft Exel. Для розпочинання запису навчального відеоролика натискаємо F9 та вибираємо курсором вікно, захват і запис якого буде здійснено Camtasia Recorder із запропонованих Camtasia Recorder підсвічуванням зеленим та червоним кольором відповідного вікна (рис. 21).

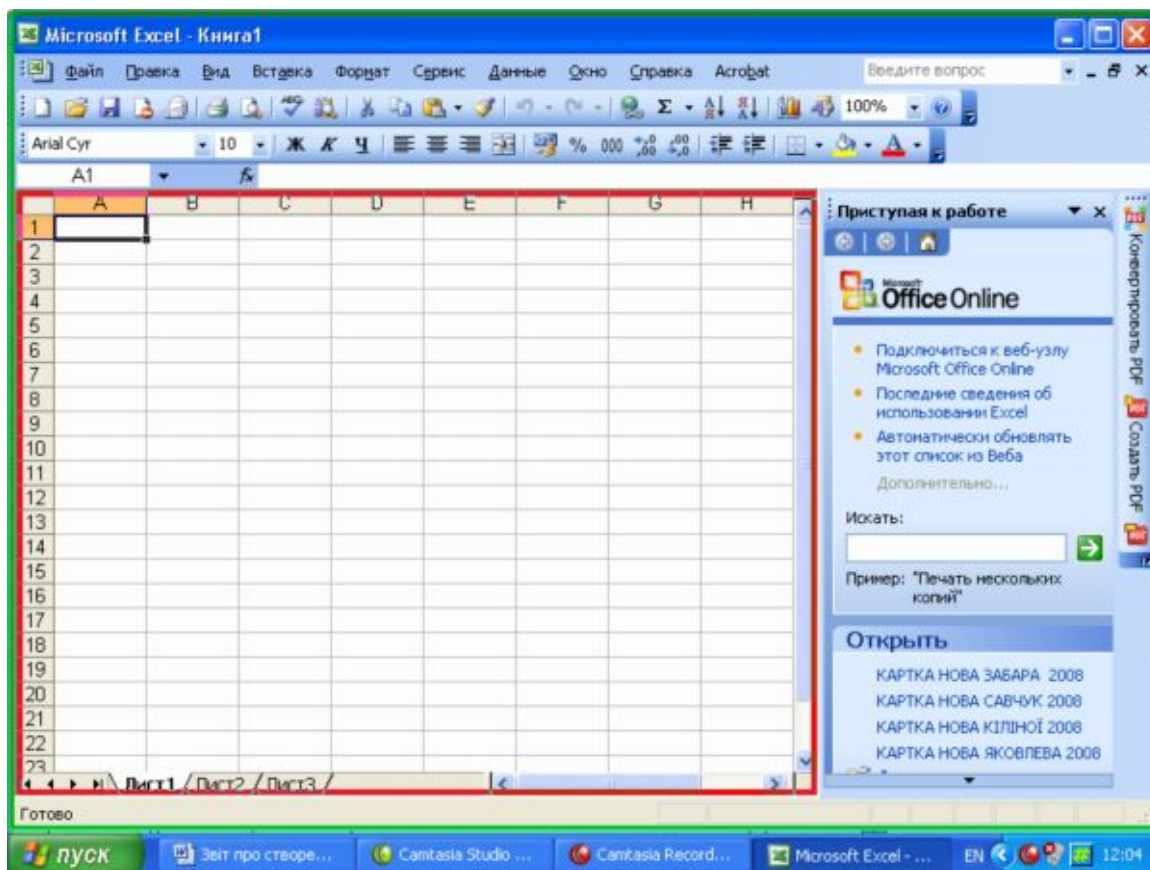


Рис. 21 Вибір вікна після натискання F9 Camtasia Recorder.

Для вибору вікна, яке буде записуватись Camtasia Recorder, рухаючи мишкою і стежачи за підсвіткою вибираємо вікно програми MS Excel, після чого натискаємо ліву кнопку миші. Після цього запис відеоуроку розпочинається автоматично і ми, виконуючи дії з побудови графіка функції в MS Excel та коментуючи ці дії за допомогою мікрофону, записуємо відеоурок у тимчасовий файл. Для припинення запису після закінчення побудови графіка функції в MS Excel натискаємо F10.

Після цього Camtasia Recorder виведе вікно запиту вводу імені файла, у який буде збережено здійснений запис відеоуроку (рис. 22). Задаємо ім'я і тип файла, вказуємо директорію (каталог) і натискаємо Сохранить.

Для відтворення записаного відеоуроку потрібно знайти його та вибрати з контекстного меню програму, за допомогою якої буде переглядатися створений відеоурок (рис. 23).

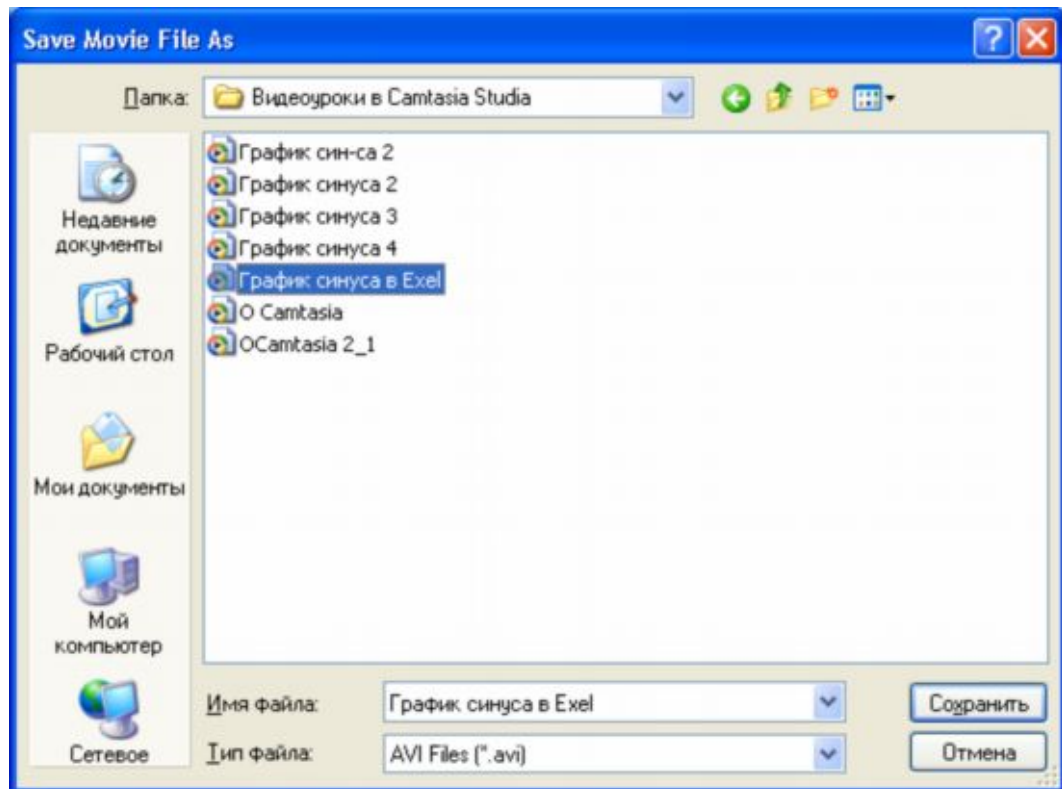


Рис. 22. Вікно запиту імені файла, в якому буде збережено здійснений запис відеоуроку.

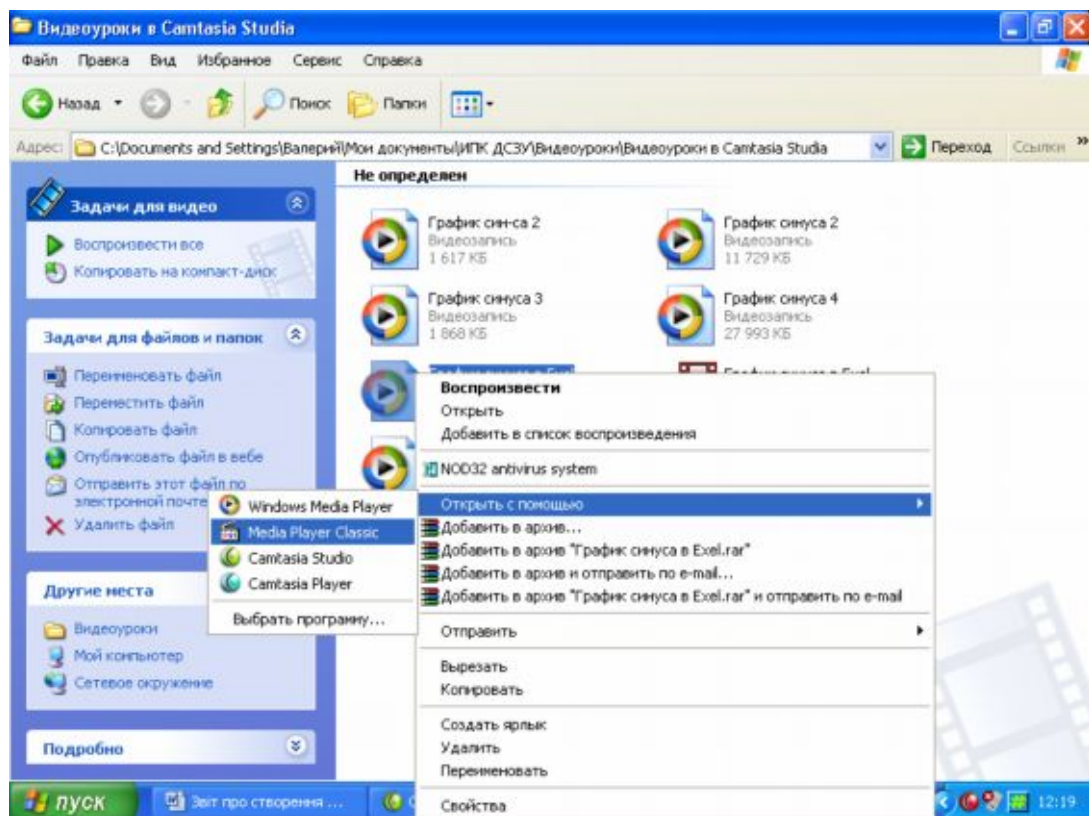


Рис. 23. Вибір програми для відтворення відеоуроку.

Вигляд вікна перегляду створеного у Camtasia Recorder відео уроку за допомогою Media Player Classic наведено на рис. 24.

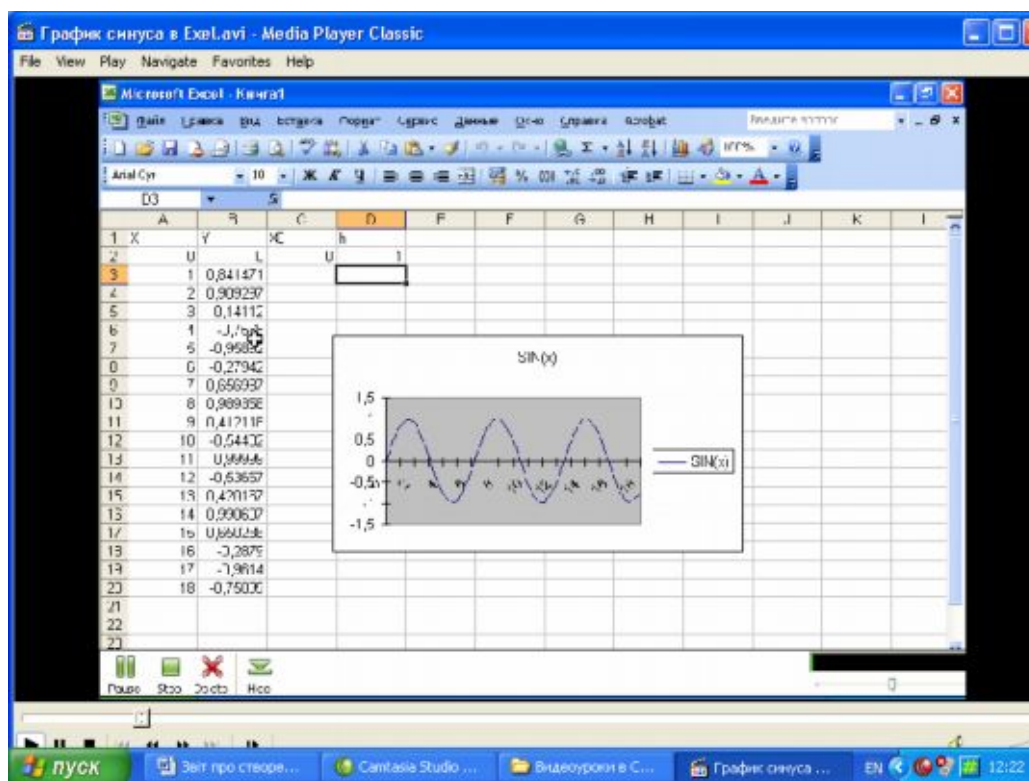


Рис. 24. Вікно перегляду відеоуроку з побудови графіка функції в MS Excel за допомогою Media Player Classic

ВИСНОВКИ

1. Серед програмних продуктів призначених для створення інтерактивних відеоуроків Camtasia Studio найкращий і може бути рекомендований викладачам вищих навчальних закладів для використання з метою створення інтерактивних відеоматеріалів для демонстрації методик роботи з програмним забезпеченням під час лекційних, практичних та лабораторних занять.

2. На прикладі створення відеоролика, який демонструє порядок побудови у MS Excel графіка функції $y = \sin(x)$ запропонована проста та зручна методика налаштування параметрів утиліти Camtasia Recorder, яка дозволяє створювати та переглядати інтерактивні навчальні відеоролики, що демонструють методику роботи з будь-яким програмним забезпеченням.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко С. Camtasia Studio 5: профессиональное создание видеоуроков / С. Бондаренко, М. Бондаренко // <http://www.3domen.com>.
2. <http://www.techsmith.com>.

Создание интерактивных учебных компьютерных видеокурсов в среде Camtasia Studio

В.З. Табаков

Представлена методика применения программного продукта Camtasia Studio для создания интерактивных учебных компьютерных видеокурсов, использование которых активизирует процесс приобретения слушателями и студентами навыков использования программных средств обработки информации. Приведен пример применения методики.

Интерактивные учебные видеокурсы, программные средства, методика.

Creation of interactive educational computers videocourses in the environment of Camtasia Studio

V.Z. Tabakov

In the article the method of application of Camtasia Studio software product is presented for creation of interactive educational computers videocourses the use of which activates the process of acquisition by listeners and students of skills of the use of programmatic facilities of treatment of information. The example of application of method is resulted.

Interactive educational videocourses, programmatic facilities, method.

ОПТИМІЗАЦІЙНИЙ ПІДХІД ДО НАДАННЯ ПОСЛУГ З ПРАЦЕВЛАШТУВАННЯ

ТАБАКОВ В.З., кандидат технічних наук

Інститут підготовки кадрів державної служби зайнятості України

Розглянуто практичні задачі кадрового менеджменту: оптимального підбору підходящої роботи для групи осіб та оптимального підбору осіб, що відповідають вимогам набору вакансій. Зроблено постановку і отримано розв'язок цих задач, як задач розподілу неподільних ресурсів, відомих в теорії лінійного програмування під назвою «задача про призначення», яка є розповсюдженням у практиці варіантом транспортної задачі, а саме: задачею оптимального розподілу цілочислових ресурсів на базі матричних моделей з отриманням цілочислового результату.

Зроблено висновок про те, що у разі введення до складу єдиної інформаційно-аналітичної системи служби зайнятості додаткових процедур, що реалізують розв'язок «задачі про призначення», спеціалістам служб зайнятості буде надано можливість приймати більш обгрунтовані рішення при наданні послуг з працевлаштування.

Транспортна задача, працевлаштування, підбір роботи, оптимізація.

Задача розподілу неподільних ресурсів – одна з задач практичного менеджменту за умови, коли ресурсами є машини, будівлі, транспортні засоби, в тому числі люди. В теорії лінійного програмування така задача відома під назвою «задача про призначення», яка є розповсюдженням у практиці варіантом транспортної задачі оптимального розподілу цілочислових ресурсів на базі матричних моделей з отриманням цілочислового результату [1]. У ній ефективно застосовується особлива

властивість транспортної моделі: отримання цілочислового плану за умов подання вихідних даних цілими числами.

Назва задачі і відповідної моделі – про призначення, – походить з практичної кадрової ситуації, за якої претендентів необхідно призначити на вакантні посади найкращим чином.

Основним завданням служб зайнятості є посередництво на ринку праці, яке полягає у наданні послуг безробітним з підбору підходящої роботи та послуг роботодавцям з підбору осіб для направлення на вакантні робочі місця. Для прийняття обґрунтованих рішень при вирішенні цих завдань спеціалісти Державної служби зайнятості України використовують інформаційні та алгоритмічні ресурси Єдиної інформаційно-аналітичної системи «Служба зайнятості» (ЄІАС) [2].

Штатні технологічні процедури з працевлаштування ЄІАС.

У разі необхідності прийняття рішення про направлення безробітного на співбесіду з роботодавцем спеціаліст базового центру зайнятості виконує технологічні процедури з працевлаштування за допомогою ЄІАС, а саме: процедуру пошуку підходящої роботи з числа оперативних вакансій, внесених до реєстру оперативних вакансій ЄІАС, для осіб, які зареєстровані в ЄІАС, або процедуру пошуку осіб зареєстрованих в ЄІАС, що відповідають вимогам вакансій. При виконанні зазначених процедур використовується інформація про вакансії, що внесена до реєстру оперативних вакансій ЄІАС зі звітів З-ПН, та інформація з персональної картки особи, зареєстрованої в ЄІАС, а самі процедури реалізують алгоритми пошуку та фільтрації з урахуванням відповідних параметрів (рис.1).

В цій формі спеціаліст служби зайнятості, який приймає рішення про направлення особи на підходящу роботу, проставляє позначки в поля, які потрібно враховувати при виконанні пошуку, та натискає кнопку “ОК”.

Після цього ЄІАС здійснить автоматичний пошук осіб, що відповідають умовам пошуку, і відкриє деталь “Особа, що відповідають вимогам вакансії” (рис. 2).

Рис. 1. Форма вводу параметрів пошуку в ЄІАС.

Номер	Подавач вакансії	Дата подання	Посада
650021128032	ДП "КРОК-2" ВАТ "КРОК"	28.11.2002	складальник верху взуття

Назва посади	Номер ПК	ПІБ особи	Телефон особи	Адреса проживання
складальник верху взуття	065001102090526203	Башинська Лариса Степанівна		Житомирська область, Ж
складальник верху взуття	065006002090426201	Абрамчук Лариса Михайлівна		Житомирська область, Ж
складальник верху взуття	065039502090426198	Кононюк Світлана Євгенівна		Житомирська область, Ж

Рис. 2. Інтерфейсна форма “Реєстр оперативних вакансій” з деталлю “Особи, що відповідають вимогам вакансії” ЄІАС.

Для розв’язання задачі підбору постійної роботи для особи, яка перебуває на обліку в службі зайнятості, спеціаліст служби зайнятості використовує ярлик ЄІАС “Пошук вакансій для особи”. Після запуску процедури пошуку на екрані з’являється форма вводу параметрів пошуку вакансій (рис. 1).

В цій формі спеціаліст служби зайнятості так само як і у випадку розв'язання задачі пошуку осіб, що відповідають вимогам вакансії, вказує, які параметри слід враховувати при здійсненні пошуку вакансій засобами ЄІАС. Після чого натискає кнопку "ОК".

В результаті здійснення спеціалістом за допомогою засобів ЄІАС процедури пошуку перелік вакансій підходящої роботи, підібраних особі, буде відображено у формі, вигляд якої наведено на рис. 3.

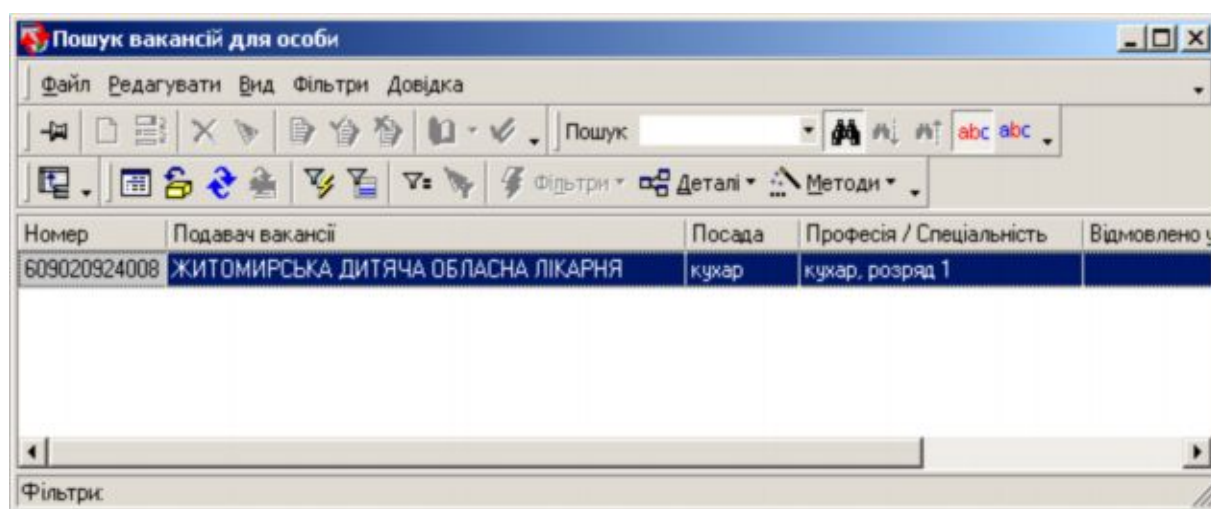


Рис. 3. Інтерфейсна форма з переліком підібраних вакансій особі ЄІАС.

«Задача про призначення»: можливість та доцільність її реалізації у складі технологічних процедур з працевлаштування ЄІАС.

Технологічні процедури пошуку осіб, що відповідають вимогам вакансії, та пошуку підходящої роботи для особи в ЄІАС реалізовані таким чином, що для однієї вакансії визначається множина підходящих осіб (див. рис. 2), або для однієї особи визначається множина вакансій (див. рис. 3). Для здійснення пошуку підходящої роботи для осіб, що зареєстровані в ЄІАС, та пошуку осіб, що відповідають вимогам вакансії, спеціаліст служби зайнятості виконує відповідні процедури, аналізує перелік осіб, що відповідають вимогам вакансії, або перелік підібраних вакансій для особи, та здійснює вибір найбільш підходящої особи для визначеної вакансії або вакансії для визначеної особи.

Здійснюючи зазначені процедури, спеціаліст служби зайнятості має на меті вибрати найкращу вакансію для визначеної особи, або найбільш підходящого для визначеної вакансії фахівця з числа зареєстрованих в ЄІАС осіб, тобто здійснити цілеспрямований (оптимальний) розподіл ресурсів (осіб та вакансій) з використанням векторної моделі.

Проте наявність в ЄІАС інформаційних баз вакансій та осіб, що шукають роботу, дозволяє за умови введення до складу ЄІАС додаткових процедур розв'язувати задачі оптимального підбору роботи для групи осіб та осіб, що відповідають вимогам набору вакансій. Тобто до складу ЄІАС можуть бути введені оптимізаційні процедури, що реалізують алгоритм розв'язання задачі про призначення: оптимального призначення претендентів на вакантні посади з досягненням максимальної загальної ефективності виконання ними відповідних обов'язків.

Критерій максимізації загального ефекту призначення використовується тоді, коли відомості про кожного претендента задані оцінкою здатності претендента виконувати відповідні посаді функції (чим вища, тим краща), мінімізації – коли для кожного претендента задана величина витрат на його підготовку для відповідної посади діяльності (чим вища, тим гірша).

Постановка класичної (збалансованої) задачі про призначення передбачає, що кожен претендент може претендувати на одну посаду, а на одну посаду призначається лише один претендент, кількість претендентів і вакансій збігаються, шукані змінні приймають одне з двох значень: 1 (призначено) або 0 (не призначено).

Розширений (незбалансований) варіант дозволяє відмовитися від цих досить строгих умов, коли є кілька (більше однієї) посад і кілька претендентів (більше одного) одного типу.

Отже, задача може бути збалансованою (закритою), коли кількість претендентів збігається із кількістю посад, або незбалансованою (відкритою), коли можуть залишитися незайняті посади (посад більше, ніж претендентів)

або ж залишаться претенденти через меншу ніж число претендентів кількість запропонованих посад. Незбалансованість моделі забезпечується використанням нерівностей в обмеженнях замість рівнянь.

Приклад розв'язання «Задачі про призначення» засобами MS Excel.

Умова задачі: Підприємство оголосило набір працівників до нового цеху – вказало назви семи посад і кількість вакансій щодо кожної з них. Кадрова служба зібрала заяви від 18 претендентів на ці посади, провела тестування відповідності кожного претендента вимогам до кожної з посад і за результатами визначила 5 груп з однаковими оцінками і можливостями, отримавши відповідну таблицю середніх оцінок вмінь та знань претендентів.

Треба призначити на вакантні посади претендентів таким чином, щоб загальна ефективність виконання ними відповідних обов'язків була максимальною.

Особливість задачі - наявність високої оцінки відповідності претендента посаді ще не гарантує успіху, бо метою оптимального призначення є досягнення максимальної загальної ефективності.

Початкові дані:

- кількість груп претендентів - 5;
- кількість вакансій посад - 7;
- таблиця (розміром 5x7) оцінок ефективності c_{ij} призначення претендента i -ої групи на j -ту посаду за результатами тестування за 10-бальною шкалою (рис. 4):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ЗАДАЧА ПРО ПРИЗНАЧЕННЯ									
2	Початкові дані (результати тестування претендентів, набори претендентів і посад):									
3		Посада 1	Посада 2	Посада 3	Посада 4	Посада 5	Посада 6	Посада 7	Всього претендентів	
4	Група А	4	4	7	5	7	4	3	1	
5	Група Б	2	5	6	4	6	4	2	3	
6	Група В	3	4	5	5	5	4	3	3	
7	Група Г	4	3	4	4	4	4	4	4	
8	Група Д	5	4	3	2	3	4	5	7	
9	Всього	3	2	1	2	1	1	2	18	
10	вакансій								12	

Рис. 4. Початкові дані задачі про призначення.

Задача відкрита – вакансій менше (12), ніж претендентів (18), звідси ясно, що 6 претендентів залишаться без призначень. Для формування математичної моделі це означає, що обмеження для претендентів мають форму нерівностей, а для вакансій – рівнянь.

Математична модель задачі

I. Знайти матрицю призначень $X = \{x_{ij}\}$, $i=1, \dots, 5$; $j=1, \dots, 7$; де x_{ij} – кількість претендентів i -ої групи, призначених на j -ту посаду, таку, щоб

II. загальний ефект виконання всіх робіт претендентами, призначеними на відповідні посади $Z = c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{57}x_{57} \rightarrow \max$

III. за обмежень

(3.1) для претендентів:

$$x_{11} + x_{12} + x_{13} + x_{14} + x_{15} + x_{16} + x_{17} \leq 1 \text{ (для групи А)}$$

$$x_{21} + x_{22} + x_{23} + x_{24} + x_{25} + x_{26} + x_{27} \leq 3 \text{ (для групи Б)}$$

$$x_{31} + x_{32} + x_{33} + x_{34} + x_{35} + x_{36} + x_{37} \leq 3 \text{ (для групи В)}$$

$$x_{41} + x_{42} + x_{43} + x_{44} + x_{45} + x_{46} + x_{47} \leq 4 \text{ (для групи Г)}$$

$$x_{51} + x_{52} + x_{53} + x_{54} + x_{55} + x_{56} + x_{57} \leq 7 \text{ (для групи Д)}$$

(3.2) для вакансій:

$$x_{11} + x_{21} + x_{31} + x_{41} + x_{51} = 3 \text{ (для посади 1)}$$

$$x_{12} + x_{22} + x_{32} + x_{42} + x_{52} = 2 \text{ (для посади 2)}$$

$$x_{13} + x_{23} + x_{33} + x_{43} + x_{53} = 1 \text{ (для посади 3)}$$

$$x_{14} + x_{24} + x_{34} + x_{44} + x_{54} = 2 \text{ (для посади 4)}$$

$$x_{15} + x_{25} + x_{35} + x_{45} + x_{55} = 1 \text{ (для посади 5)}$$

$$x_{16} + x_{26} + x_{36} + x_{46} + x_{56} = 1 \text{ (для посади 6)}$$

$$x_{17} + x_{27} + x_{37} + x_{47} + x_{57} = 2 \text{ (для посади 7)}$$

і граничних умов: всі $x_{ij} \geq 0$ і цілі.

Таблична модель задачі

Формуємо:

- матрицю призначень (B13:H17)
- колонку Призначено, її елементи – суми у рядках матриці призначень
- колонку Залишилось, її елементи є різницями Всього претендентів – Призначено
- рядок Зайнято, його елементи – суми у колонках матриці призначень
- цільова функція (I18), її значення – сума добутків матриць оцінок і призначень (максимум) (рис. 5).

	А	В	С	Д	Е	F	G	Н	І	Ј	К
12		Посада 1	Посада 2	Посада 3	Посада 4	Посада 5	Посада 6	Посада 7	Призначено	Залишилось	Т-ціна
13	Група А			1					1	0	2
14	Група Б		2			1			3	0	1
15	Група В				2		1		3	0	0
16	Група Г								0	4	0
17	Група Д	3						2	5	2	0
18	Зайнято	3	2	1	2	1	1	2	62	ЦФ=	
19	Т-ціна	5	4	5	5	5	4	5			

Рис. 5. Результати розв'язання задачі про призначення.

Для розв'язання задачі встановлюємо курсор у комірку I18, викликаємо інструмент «Поиск решения», визначаємо параметри так як показано на рис. 6 та натискаємо «Выполнить».

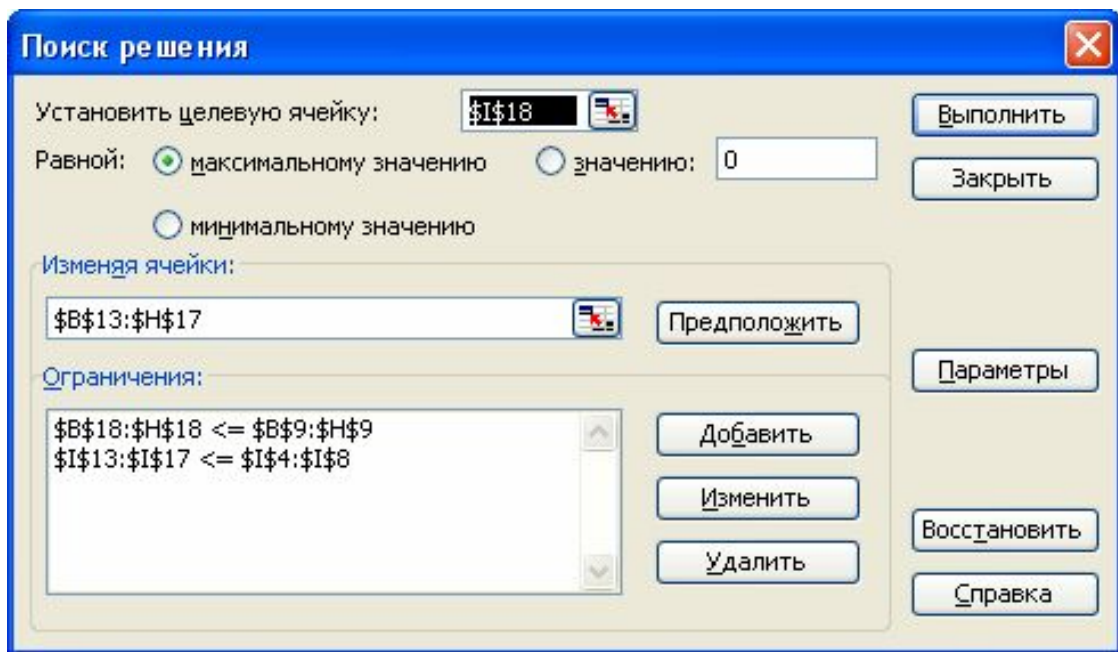


Рис. 6. Вікно параметрів інструменту «Поиск решения».

Результати для прямої задачі:

- оптимальний план призначень (таблиця призначень розміром 6x7)
- загальна ефективність (цільова функція) = 62

Результати для двоїстої задачі:

- тіньові ціни для претендентів: найбільш цінні – претенденти з групи А (оцінка – 2), збільшення кількості претендентів цієї групи на 1 приведе до збільшення цільової функції на 2, для групи Б – оцінка 1.
- тіньові ціни для вакансій (B19:N19) визначають нормовану вартість вакансії відповідної посади, тобто показують на скільки одиниць збільшиться цільова функція при збільшенні кількості вакансій для відповідної посади на 1.

Звіт „Отчет по устойчивости” (рис. 7) є нормованими вартостями для „нульових” призначень, що показують, на скільки треба підвищити оцінку претендента, щоб він міг розраховувати на призначення, або на скільки зменшиться значення цільової функції, якщо на відповідну посаду з корупційних або інших мотивів буде призначений „невігідний” з точки зору досягнення максимального загального ефекту претендент.

45	Ограничения						
46			Результ.	Теневая	Ограничение	Допустимое	Допустимое
47	Ячейка	Имя	значение	Цена	Правая часть	Увеличение	Уменьшение
48	\$B\$19	Зайнято Посада 1	3	5	3	2	3
49	\$C\$19	Зайнято Посада 2	2	4	2	1	0
50	\$D\$19	Зайнято Посада 3	1	5	1	1	0
51	\$E\$19	Зайнято Посада 4	2	5	2	1	0
52	\$F\$19	Зайнято Посада 5	1	5	1	0	0
53	\$G\$19	Зайнято Посада 6	1	4	1	4	0
54	\$H\$19	Зайнято Посада 7	2	5	2	2	2
55	\$I\$14	Претендент А Призначено	1	2	1	0	0
56	\$I\$15	Претендент Б Призначено	3	1	3	0	1
57	\$I\$16	Претендент В Призначено	3	0	3	0	1
58	\$I\$17	Претендент Г Призначено	0	0	4	1E+30	4
59	\$I\$18	Претендент Д Призначено	5	0	7	1E+30	2
60							
⏪ ⏩ ⏴ ⏵ \ Отчет по результатам 1 / Отчет по устойчивости 1 / Отчет по результатам 2 \ Отчет по устойчивости							

Рис. 7. Звіт «Отчет по устойчивости».

ВИСНОВКИ

1. Наявність в ЄІАС інформаційних баз вакансій та осіб, що шукають роботу, дозволяє за умови введення до складу ЄІАС додаткових процедур розв'язувати задачі оптимального підбору підходящої роботи для групи осіб та оптимального підбору осіб, що відповідають вимогам набору вакансій. В теорії лінійного програмування такі задачі відомі під назвою «задача про призначення», яка є досить розповсюдженим у практиці варіантом транспортної задачі, а саме задачею оптимального розподілу цілочислових ресурсів на базі матричних моделей з отриманням цілочислового результату. В цій задачі ефективно застосовується особлива властивість транспортної моделі: отримання цілочислового плану при початкових даних в цілих числах. Така модель застосовується при розподілі неподільних ресурсів – машин, будівель, контейнерів, транспортних засобів, в тому числі, людей.

2. Введення до складу ЄІАС додаткових процедур розв'язання «задачі про призначення» дозволить підвищити ефективність прийняття рішень спеціалістами служби зайнятості щодо підбору підходящої роботи для осіб, що зареєстровані в ЄІАС, та осіб, що відповідають вимогам вакансій, а також відповідальність спеціалістів служби зайнятості при прийнятті цих рішень в зв'язку з наявністю числової оцінки ефективності прийнятого рішення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Кузьмичев А.І. Математичне програмування в Excel: [навч. посіб.] / А.І. Кузьмичев, М.Г. Медведєв. – К.: Вид-во Європ. Ун-ту, 2005. – 320 с.
2. Дубова Н. Інформатизація служби зайнятості України / Н. Дубова // Бюлетень Інституту підготовки кадрів державної служби зайнятості України. — К.: ПІК ДСЗУ, 2002. – №1.

Оптимизационный подход к оказанию услуг по трудоустройству

В.З. Табаков

Рассмотрены практические задачи кадрового менеджмента: задача оптимального подбора подходящей работы для группы лиц и задача оптимального подбора лиц, которые отвечают требованиям набора вакансий. Сделана постановка и получено решение этих задач, как задач распределения неделимых ресурсов, известных в теории линейного программирования под названием «задача о назначении», которая является достаточно распространенным на практике вариантом транспортной задачи, а именно задачей оптимального распределения целочисленных ресурсов на базе матричных моделей с получением целочисленного результата.

Сделан вывод о том, что в случае введения в состав единой информационно-аналитической системы службы занятости дополнительных процедур, которые реализуют решение «задачи о назначении», специалистам служб занятости будет предоставлена возможность принимать более обоснованные решения при предоставлении услуг по трудоустройству, а также усилить контроль и ответственность специалистов службы занятости за принятие решений при подборе подходящей работы для претендентов на вакантные рабочие места и подборе лиц, отвечающим требованиям набора вакансий, в связи с получением в результате решения задачи о назначении числовой оценки эффективности принятого решения.

Транспортная задача, трудоустройство, подбор работы, оптимизация.

Optimization approach to providing of services in employment

V.Z. Tabakov

The practical tasks of skilled management are considered in the article: task of optimum selection of suitable work for the group of persons and task of optimum selection of persons which respond to request set of vacancies. Raising is done and the decision of these tasks is got, as tasks of allocation of the indivisible resources, known in the theory of the linear programming under the name an «assignment problem», which is sufficiently the variant of transportation problem widespread in practice, namely by the optimum allocation problem of integer resources on the base of matrix models with the receipt of integer result.

A conclusion is done that in the case of introduction in the complement of the single information analitical system of service of employment of additional procedures which will realize the decision of «assignment problem», to the specialists of services of employment possibility to make more grounded decisions at the grant of services in employment will be given, and also to strengthen the control and responsibility of specialists of service of employment for the decision-making at the selection of suitable work for applicants into vacant working places and selection of persons, to the answering requirements of set of vacancies, in connection with the receipt as a result of decision of task about setting of numerical estimation of efficiency of the accepted decision.

Transportation problem, employment, selection of work, optimization.

**ІНДЕКС ОКИСЛЕННЯ ГІРКИХ РЕЧОВИН У ГРАНУЛАХ
ТИП 90 АРОМАТИЧНИХ І ГІРКИХ СОРТІВ ХМЕЛЮ ЗАЛЕЖНО
ВІД СПОСОБІВ ТА РЕЖИМІВ ЗБЕРІГАННЯ**

А.В. БОБЕР, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати досліджень вивчення впливу способів та режимів зберігання гранул тип 90 ароматичних і гірких сортів хмелю протягом двох років зберігання на зміни індексу окислення в них гірких речовин.

Гранули хмелю тип 90, індекс окислення гірких речовин, ароматичні та гіркі сорти, способи та режими зберігання.

Одним із найбільш економічно вигідних напрямів вирішення завдань задоволення потреб пивоварної промисловості в хмелепродуктах є максимальне збереження цінних речовин до їх використання споживачем.

Хмелепродукти при виготовленні пива, як правило, використовують протягом року чи навіть більше. Тобто їх необхідно зберігати тривалий період, запобігаючи втратам специфічних цінних гірких речовин, які лабільні, нестійкі і під дією ряду факторів, окислюючись, перетворюються в малоцінні, а інколи й шкідливі для пивоваріння речовини. Основними факторами зберігання хмелю, від яких залежать втрати специфічних речовин, є газовий склад, температура і вологість. Регулюючи їх, можна зменшити втрати гірких речовин і разом з тим подовжити строк зберігання хмелю. А отже питання пошуку оптимальних умов тривалого зберігання хмелю, при яких процеси окислення та перетворення специфічних цінних речовин були б зведені до мінімуму, набувало важливого значення, на що й спрямовувалася велика кількість робіт [1–10]. При цьому різні автори досліджували умови зберігання і зміни окремих речовин шишок хмелю.

І хоча в Україні та світі відбувається стрімке нарощування виробництва гранульованого хмелю, дотепер залишаються не вивченими питання про зміни гірких речовин гранульованого хмелю в процесі зберігання. Зміни, які відбуваються з комплексом гірких речовин у процесі зберігання гранул хмелю тип 90, можна визначити за показником індексу окислення (I_0), який ще називають індексом зберігання хмелю. Цей показник майже не враховується в практиці хмелярства, хоча і відображає ступінь псування хмелю (або його збереженості), характеризуючи цю збереженість ступінню окислення не окремих, навіть дуже цінних, а сукупністю всіх компонентів гірких речовин. Зазначений показник не залежить від того, чи належить хміль до ароматичного або гіркого типу сортів, і безпосередньо не пов'язаний з його сортовими відмінностями. Тому він дає можливість об'єктивніше оцінити лежкість (збереженість) того чи іншого селекційного сорту хмелю.

Серед сучасних способів зберігання хмелю та хмелепродуктів найбільшого поширення набуло зберігання його у вакуумі та середовищі інертних газів. Ці способи передбачають збереження якості хмелю та хмелепродуктів без їх попередньої обробки хімічними консервантами.

Відомо, що гранульований хміль зберігають у газонепроникній тарі, заповнюючи місткість з гранулами інертним газом або викачують звідти повітря, створюючи вакуум. Хоча ці способи зберігання хмелю відомі, проте і дотепер в науковій літературі відсутні дані про зміни гірких речовин у разі зберігання гранульованого хмелю в вакуумі та середовищі з CO_2 у складському приміщенні з нерегульованими параметрами середовища і при температурі $0 \dots + 2 \text{ }^\circ\text{C}$, що не дає можливості оцінити ступінь ефективності цих заходів. Збереженість корисних речовин хмелю залежить і від індивідуальних особливостей селекційних сортів. Тому знання методів зберігання того чи іншого сорту дозволить на пунктах переробки залишати на тривале зберігання найбільш лежкі сорти, а на пивоварних заводах –

хміль, який краще зберігається, використовувати для виготовлення пива в останню чергу.

Метою досліджень було простежити динаміку змін індексу окислення гірких речовин гранул хмелю тип 90 ароматичних і гірких сортів у процесі тривалого зберігання, а також встановити їх оптимальні способи і режими зберігання, які забезпечать мінімальні втрати гірких речовин і отримання якісної сировини для пивоварної промисловості.

Методика досліджень. Дослідження виконували протягом 2001–2004 рр. на кафедрі технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика Національного аграрного університету та у сертифікованих лабораторіях відділу біохімії хмелю і пива Інституту сільського господарства Полісся УААН (м. Житомир). Враховуючи суттєві відмінності в біохімічному складі ароматичних і гірких сортів хмелю, для дослідів як об'єкти досліджень були взяті гранули сортів ароматичного хмелю тип 90 (Клон 18, Слов'янка) та гіркого (Поліський, Промінь) типів. Виробництво гранул здійснювали на виробничій лінії гранулювання хмелю концерну ВАТ “Укрхміль” за допомогою гранулятора фірми “PROBST”. Оскільки на збереженість цінних речовин хмелю найбільш негативно впливають підвищена температура, вологість і газовий склад (наявність кисню) середовища, то для вивчення змін величини гіркоти гранульованого хмелю в процесі зберігання ми обрали такі варіанти: 1.) вакуумна упаковка, нерегульований температурний режим (контроль); 2.) вакуумна упаковка + CO₂, нерегульований температурний режим; 3.) вакуумна упаковка, t 0...+ 2°C; 4.) вакуумна упаковка + CO₂, t 0...+ 2°C. Дослідні зразки гранул вміщували в цефленові пакети на основі алюмінієвої фольги (марки ППун 15-ФАЛд-ПЭ 40 (ТУ У 6-00203588-34)) масою 250 г кожний. Потім пакети з гранулами подавали у вакуум-пакувальну машину “Webo matic”, де з частини за умовами досліду відкачували повітря і запаювали. Іншу частину спочатку вакумували, потім додавали до них порцію вуглекислого газу і також запаювали.

Частину зразків гранул хмелю згідно з варіантами дослідів заклали в складське приміщення, тобто в звичайні умови зберігання товарного хмелю. Другу частину дослідних зразків помістили в холодильники, де постійно підтримували вологість повітря в межах 60–62% і температурний режим

0... + 2°C. Перед закладанням та через кожні 6 міс протягом періоду зберігання за всіма варіантами проводили хімічні (аналітичні) дослідження оцінки якості гранул хмелю.

Ступінь окислення гірких речовин у досліджуваних зразках гранул хмелю вивчали в метанольній витяжці для визначення загальних смол за їх індексом окислення. З цією метою на спектрофотометрі знаходили індекс окислення гірких речовин поділом величини поглинання комплексу гірких речовин у лужному метанолі при довжині хвилі 275 і 325 нм. Гіркі кислоти в лужному метанолі поглинаються значно більше при 325 нм, ніж при 275 нм, тоді, як окислені компоненти навпаки – при 275 нм [11].

Результати досліджень. У середньому за три роки досліджень індекс окислення гірких речовин гранул у контрольному варіанті дослідів за шість місяців збільшився у сорту Клон 18 – на 30,0%, Слов'янка – на 57,1, Поліський – на 63,2 та у сорту Промінь – на 35,0% (відносних) порівняно з початковим значенням перед закладанням на зберігання. Порівняно з контрольним, у другому варіанті дослідів відносне збільшення індексу окислення було меншим у гранулах хмелю сортів: Клон 18 – на 6,4%, Слов'янка – на 11,7, Поліський – на 7,9 та Промінь – на 5,4%. Зберігання гранул при температурі 0 ... + 2 °C у вакуумній упаковці й середовищі CO₂ сприяло зниженню інтенсивності окислення гірких речовин і зростанню індексу окислення в них. Відносне збільшення індексу окислення гірких речовин у гранулах хмелю, які зберігалися у вакуумній упаковці при температурі 0 ... + 2 °C, було меншим у сорту Клон 18 – на 19,8%, Слов'янка – на 35,7, Поліський – на 42,0 та у сорту Промінь –

на 24,8% порівняно з контролем. Найменший індекс окислення після 6-місячного зберігання виявлено у гранулах хмелю тип 90 ароматичних і гірких сортів, які зберігалися у вакуумній упаковці та середовищі CO₂ при температурі 0 ... + 2 °С, (варіант 4). У таких умовах порівняно з контрольним варіантом відносно збільшення індексу окислення було меншим у гранулах хмелю сортів: Клон 18 – на 24,3 %, Слов'янка – на 47,0, Поліський – на 53,0 та Промінь – на 29,3 %.

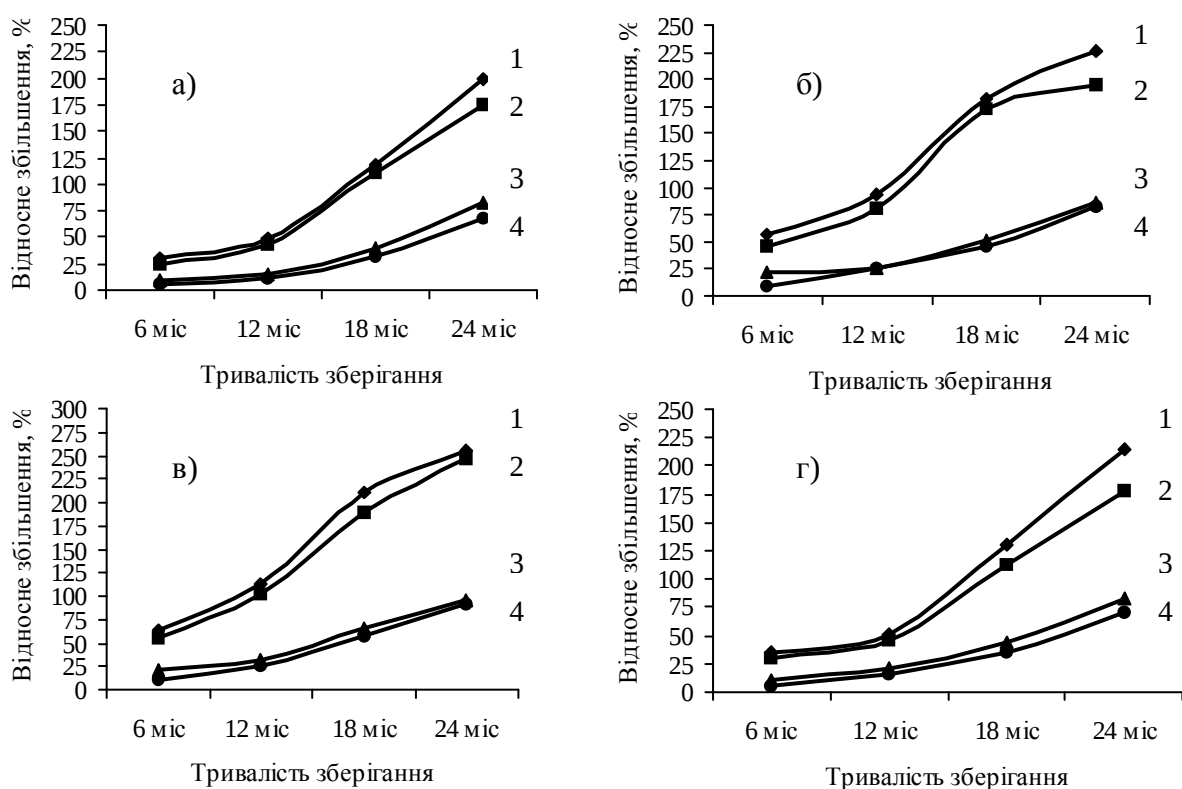


Рис. Індекс окислення гірких речовин у процесі зберігання гранул хмелю тип 90 залежно від умов зберігання:

а) Клон 18; б) Слов'янка; в) Поліський; г) Промінь

1 – вакуумна упаковка, нерегульований температурний режим (контроль); 2 – вакуумна упаковка + CO₂, нерегульований температурний режим; 3 – вакуумна упаковка, температура 0... + 2°С; 4 – вакуумна упаковка + CO₂, температура 0... + 2°С.

Під час зберігання протягом двох років індекс окислення в гранулах хмелю тип 90 ароматичних і гірких сортів значно зростає. Цей факт

ще раз підтверджує безперервність процесів окислення гірких речовин, що відбуваються при зберіганні гранул. Характерно, що і за цього терміну зберігання спостерігаються суттєвіші відмінності в збільшенні індексу окислення гірких речовин у гранулах хмелю в зв'язку із способами та режимами зберігання. Проте і в цьому випадку найбільше зростання індексу окислення гірких речовин було при зберіганні гранул у вакуумній упаковці в складському приміщенні з нерегульованим температурним режимом (контроль). У таких умовах за два роки зберігання цей показник зріс у гранулах хмелю сорту Клон 18 – на 200,0%, Слов'янка – на 226,9, Поліський – на 254,8 та у сорту Промінь – на 214,5% (відносних) порівняно з початковим значенням. Збільшення індексу окислення гірких речовин за цей період у гранулах хмелю тип 90, які зберігали у вакуумній упаковці та середовищі CO₂, було меншим у сортів: Клон 18 – на 24,6%, Слов'янка – на 31,4, Поліський – на 8,0 та Промінь – на 36,3 % порівняно з контролем. Зберігання гранул хмелю при температурі 0... + 2°C у вакуумній упаковці забезпечило зниження зростання індексу окислення гірких речовин у сорту Клон 18 – на 118,0%, Слов'янка – на 140,3, Поліський – на 158,0 та у сорту Промінь – на 130,9% порівняно з контролем. Найменше зростання індексу окислення гірких речовин характерне для гранул хмелю ароматичних і гірких сортів, які зберігали у вакуумній упаковці та середовищі CO₂ при t 0 ... + 2 °C (варіант 4). В цих умовах за два роки зберігання порівняно з контролем відносно збільшення індексу окислення було меншим у гранулах хмелю сорту Клон 18 – на 132,8%, Слов'янка – на 144,8, Поліський – на 162,9 та у сорту Промінь – на 143,6%.

У результаті проведених досліджень встановлено, що між індексом окислення гірких речовин і втратами м'яких смол, α-кислот та збільшенням вмісту твердих смол у гранулах хмелю ароматичних і гірких сортів існує тісна позитивна кореляційна залежність. Так, коефіцієнт кореляції $r \pm m_r$ між збільшенням індексу окислення і втратами м'яких смол становив у гранулах хмелю тип 90 сорту Клон 18 – $0,807 \pm 0,060$, Слов'янка –

0,927 ± 0,038, Поліський – 0,939 ± 0,035 та у сорту Промінь – 0,851 ± 0,054; між збільшенням індексу окислення гірких речовин і втратами α-кислот відповідно у сорту Клон 18 – 0,892 ± 0,046, Слов'янка – 0,910 ± 0,042, Поліський – 0,958 ± 0,029 та Промінь – 0,915 ± 0,041; між збільшенням індексу окислення і зростанням вмісту твердих смол у гранулах хмелю сорту Клон 18 – 0,878 ± 0,049, Слов'янка – 0,933 ± 0,036), Поліський – 0,930 ± 0,037 та у сорту Промінь – 0,788 ± 0,063, що достовірно при 1%-ному рівні значимості.

ВИСНОВОК

Найкраще гранули ароматичних і гірких сортів хмелю тип 90 зберігалися у вакуумній упаковці та середовищі CO₂ при температурі 0... + 2 °С, оскільки протягом усіх періодів зберігання (6, 12, 18 і 24 міс) величина індексу окислення гірких речовин у них була найменшою, тобто і гранули за таких умов зберігання відзначалися кращими пивоварними якостями. Разом із тим, наведені вище дані стосовно індексу окислення гірких речовин чітко показують, що гранули сортів Поліський та Слов'янка гірше зберігають свої пивоварні якості, ніж сортів Клон 18 та Промінь. Тому гранули хмелю сортів Поліський та Слов'янка потрібно використовувати для виготовлення пива в першу чергу. Не викликає також сумніву необхідність забезпечення для гранул хмелю сортів Поліський та Слов'янка кращих умов зберігання, ніж для сортів Клон 18 та Промінь.

Подальші дослідження будуть зосередити на вивченні ефективних способів переробки та зберігання хмелю й хмелепродуктів з метою раціонального їх використання у пивоварінні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рейтман И.Г. Совершенствование условий хранения для пивоварения / И.Г. Рейтман // Фермент. и спиртовая пром-сть. – 1982. – № 6. – С. 18–20.

2. Лесик Б.В. Изменение пивоваренных качеств шишек хмеля при хранении их в складах с нерегулируемыми параметрами среды. / Б.В. Лесик, И.Г. Рейтман, В.М. Шуляр // Хмелеводство. – 1981. – Вып. 3. – С. 22–35.
3. Vančura M. Vpliv chmelovych pryskyřic na horkost piva / M. Vančura, J. Bednar // Kwasnu prümysl, – 1963. – № 5. – Р. 110–112.
4. Narli B. L. Neue erkenntnisse über die Verarbeitung von Hopfens // Brauwelt. – 1966. – № 98–99. – Р. 1973–1802.
5. Лесик Б.В. Потери альфа-кислот при хранении шишек хмеля, убранных в различные фазы спелости: Науч. тр. УСХА. Б.В. Лесик, А.Б. Остроменский – 1975. – Вып. 119 – С. 87–88.
6. Шуляр В.М. Влияние доз азотных удобрений на урожайность и качество шишек хмеля и изменение его при хранении: Сб. науч. тр. УСХА / В.М. Шуляр – 1977. – Вып. 179. – С. 35–37.
7. Остроменский А.Б. Влияние дополнительной упаковки шишек хмеля в полиэтиленовую пленку на их качество в процессе хранения. / А.Б. Остроменский // Хмелеводство. – 1979. – Вып.1. – С. 67–70.
8. Шуляр В.М., Рейтман И.Г., Зинченко С.А. Изменение пивоваренных качеств украинских сортов хмеля в процессе хранения: Науч. тр. УСХА. / В.М. Шуляр, И.Г. Рейтман, С.А. Зинченко – К.: УСХА, 1980. – Вып. 245. – С. 128–131.
9. Богатырчук Л.М.. Хранение хмеля в регулируемой газовой среде: (Науч.- производ. сб.). / Л.М. Богатырчук, И.Г. Рейтман, В.А. Домарецкий, А.Е. Мелентьев. – К.: Госагропром УССР, 1986. – С. 38–40.
10. Cybylak T. Ubytki b – kwasow podezos przechowywania chmiel // Pzem. Fermentacyjny i rolny. / Т. Cybylak, – 1977. – V. 11, № 1. – Р. 15–17.
11. Ляшенко Н.И. Биохимия хмеля и хмелепродуктов / Монография. – Житомир: Полисся, 2002. – 388 с.

Индекс окисления горьких веществ гранул хмеля тип 90 ароматических и горьких сортов в зависимости от способов и режимов хранения

А.В. Бобер

Приведены результаты исследований изучения влияния способов и режимов хранения гранул хмеля тип 90 ароматических и горьких сортов на протяжении двух лет на изменения индекса окисления горьких веществ в их.

Гранулы хмеля тип 90, индекс окисления горьких веществ, ароматические и горькие сорта, способы и режимы хранения.

The index oxidation bitter substances pellets of hop type 90 aromatic and bitter varieties depending on means and regimens of storage

A.V. Bober

The two years results of investigations influence of means and regimens of storage hop pellets type 90 aromatic and bitter varieties on changing index oxidation content bitter substances are performed.

Pellets of hop type 90, index oxidation content bitter substances, aromatic and bitter varieties, means and regimens of storage.e

МОРФОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ТОНКОГО ВІДДІЛУ КИШЕЧНИКУ МОЛОДНЯКУ СВИНЕЙ ПРИ ЗГОДОВУВАННІ ЛАКТОЦЕЛУ

В.П. КУЧЕРЯВИЙ, кандидат сільськогосподарських наук
Вінницький державний аграрний університет

Показано, що введення до раціону свиней лактоцелу впливає на збільшення показників маси та довжини тонкого кишечника, а також викликає тенденцію до потовщення стінки та її оболонок, збільшення кількості та розмірів ядер дванадцятипалої, порожньої та клубової кишок.

Лактоцел, згодовування, молодняк свиней, тонкий кишечник, морфометрія.

Мікрофлора травного тракту відіграє важливу роль як в імунному статусі, так і в загальному метаболізмі макроорганізму. Завдяки цілому ряду факторів, вона відіграє роль бар'єру на шляху проникнення різних інфекційних бактерій в організм господаря. Крім того, завдяки своїм ферментативним властивостям бере участь в переробці значної кількості органічних речовин, синтезує білки, поліпептиди, амінокислоти, антибіотики, вітаміни та інші цінні метаболіти [2].

Працівниками підприємства „БТУ-Центр” (м. Ладижин, Вінницької області) створено новий бактеріальний препарат лактоцел, до складу якого входять живі культури молочнокислих бактерій, що легко приживлюються в травному каналі молодняку тварин і формують бажану мікрофлору. Наповнювачем є тонко розмелений мінерал цеоліт. Препарат в годівлі свиней ще не використовувався.

Метою нашого дослідження було вивчити вплив лактоцелу на структури тонкого відділу кишечника молодняку свиней при вирощуванні на м'ясо.

Методика досліджень. Дослідження проведені на трьох групах-

аналогах поросят великої білої породи, по 25 голів в кожній (табл. 1). Перша група була контрольною. Після 15-добового зрівняльного періоду поросята другої групи одержували до раціону в складі концормів цеоліт у кількості 1,2 г, третьої – лактоцел – 1,2 г на голову за добу протягом 93 днів основного періоду.

Тварини утримували групами, щомісячно їх зважували, облік згодованих кормів проводили щоденно.

1. Схема досліду

Група	Кількість тварин, гол.	Характеристика годівлі за періодами	
		зрівняльний, 15 діб	основний, 93 доби
1 (контрольна)	25	ОР	ОР
2	25	ОР	ОР + цеоліт, 1,2 г / гол. за добу
3	25	ОР	ОР + лактоцел, 1,2 г / гол. за добу

Примітка: ОР – основний раціон

Після закінчення основного періоду досліду проводили контрольний забій по чотири голови з групи. Тонкий кишечник відпрепаровували, звільняли від вмісту, зважували, вимірювали довжину кишок і відбирали зразки для морфологічних досліджень, які проводили після фіксації формаліном на стереоскопічному мікроскопі МБС–9, користуючись лінійкою окуляр-мікрометра. Після цього зразки заливали в парафін, мікротомні зрізи забарвлювали гематоксилін–еозином і проводили каріометричні дослідження на мікроскопі МББ-1А, користуючись сіткою та лінійкою окуляр-мікрометра [3]. Об'єм клітинних ядер визначали за формулою Якобі [1]. Біометричну обробку цифрового матеріалу проводили за М.О. Плохінським [4].

Результати досліджень. Продуктивна дія раціону молодняку свиней з лактоцелом характеризується збільшенням середньодобових приростів на 78 г, або на 23,8% та зменшенням витрат кормів на 1 кг приросту на 19,3%. Так, рівень середньодобових приростів ранньовідлучених поросят

у контрольній групі становив 327 ± 11 г, в дослідній – 405 ± 10 г.

Згодовування молодняку свиней лактоцелу позитивно впливало на розвиток структур тонкого відділу кишечника (табл. 2). У свиней третьої групи збільшилася жива маса ($p < 0,05$), в тому числі на 13,8% за рахунок порожньої кишки з дванадцятипалою і на 4,8% – клубової кишки. Збільшення довжини ($p < 0,05$) на 2,8% зумовлене порожньою кишкою і на 4,1% – клубовою. У тварин другої групи показники маси і довжини кишечника суттєво не відрізнялися від контролю.

2. Морфометричні показники тонкого відділу кишечника свиней. $M \pm m$, $n = 4$

Показник	Група		
	1 (контрольна)	2	3
Маса, кг	$1,48 \pm 0,03$	$1,54 \pm 0,04$	$1,61 \pm 0,03^*$
в т.ч. порожня кишка з 12-палою	$0,65 \pm 0,04$	$0,69 \pm 0,03$	$0,74 \pm 0,04$
клубова кишка	$0,83 \pm 0,03$	$0,85 \pm 0,04$	$0,87 \pm 0,02$
Довжина кишечника, м	$21,62 \pm 0,26$	$21,92 \pm 0,18$	$22,45 \pm 0,21^*$
в т.ч. порожня кишка з 12-палою	$7,05 \pm 0,43$	$7,12 \pm 0,34$	$7,25 \pm 0,15$
клубова кишка	$14,6 \pm 0,22$	$14,8 \pm 0,15$	$15,2 \pm 0,26$
Дванадцятипала кишка			
Товщина стінки, мм	$0,24 \pm 0,03$	$0,23 \pm 0,04$	$0,33 \pm 0,04$
в т.ч. серозно-м'язова оболонка	$0,07 \pm 0,004$	$0,07 \pm 0,003$	$0,08 \pm 0,003$
слизова оболонка	$0,17 \pm 0,03$	$0,16 \pm 0,04$	$0,25 \pm 0,02$
Порожня кишка			
Товщина стінки, мм	$0,49 \pm 0,05$	$0,51 \pm 0,03$	$0,58 \pm 0,04$
в т.ч. серозно-м'язова оболонка	$0,08 \pm 0,005$	$0,078 \pm 0,004$	$0,09 \pm 0,005$
слизова оболонка	$0,41 \pm 0,03$	$0,43 \pm 0,04$	$0,49 \pm 0,04$
Клубова кишка			
Товщина стінки, мм	$0,64 \pm 0,03$	$0,64 \pm 0,03$	$0,72 \pm 0,04$
в т.ч. серозно-м'язова оболонка	$0,16 \pm 0,004$	$0,15 \pm 0,005$	$0,17 \pm 0,003$
слизова оболонка	$0,48 \pm 0,02$	$0,49 \pm 0,03$	$0,55 \pm 0,03$

* $p > 0,05$; ** $p > 0,01$; *** $p > 0,001$

Лінійні проміри стінки та оболонок кишок тонкого відділу кишечника свідчать про те, що при споживанні лактоцелу спостерігається тенденція до збільшення як товщини стінки, так і слизової та серозно-м'язової оболонок дванадцятипалої, голодної та ободової кишок. Тоді як при введенні в раціон цеоліту ці показники не відрізняються контрольних значень в усіх трьох кишках тонкого відділу, з незначним відхиленням в ту чи іншу сторону від нульового рівня.

3. Каріометричні показники дванадцятипалої кишки. $M \pm m$, $n = 4$

Показник	Група		
	1 (контрольна)	2	3
Слизова оболонка			
Кількість ядер на 1 мм^2 , шт.	1958 $\pm$ 264	1856 $\pm$ 157	2364 $\pm$ 183
Розмір ядер: діаметр, мкм	2,49 $\pm$ 0,03	2,47 $\pm$ 0,04	2,68 $\pm$ 0,02****
об'єм, мкм ³	8,1	7,88	10,1
Кількість каріоплазми на 1 мм^2 , тис.мкм ³	15,9	14,6	23,8
Підслизова оболонка			
Кількість ядер на 1 мм^2 , шт.	1327 $\pm$ 426	1288 $\pm$ 243	2155 $\pm$ 127
Розмір ядер: діаметр, мкм	2,41 $\pm$ 0,04	2,36 $\pm$ 0,03	2,43 $\pm$ 0,05
об'єм, мкм ³	7,32	6,87	7,5
Кількість каріоплазми на 1 мм^2 , тис.мкм ³	9,71	8,85	16,2
М'язова оболонка			
Кількість ядер на 1 мм^2 , шт.	6357 $\pm$ 288	6458 $\pm$ 245	7153 $\pm$ 265
Розмір ядер: діаметр, мкм	3,46 $\pm$ 0,04	3,44 $\pm$ 0,03	3,61 $\pm$ 0,05*
об'єм, мкм ³	21,7	21,3	24,6
Кількість каріоплазми на 1 мм^2 , тис.мкм ³	137,8	137,5	175,9

Каріометричні показники дванадцятипалої кишки тварин третьої групи (табл. 3) свідчать про те, що в її слизовій оболонці має місце збільшення розмірів ядер, кількості каріоплазми на 1 мм^2 ($P < 0,001$), а також тенденція

до підвищення показника кількості ядер на 1 мм² (на 20,1%). В другій групі ці показники наближаються до таких у контрольній групі, хоча і з мінусовим значенням.

В підслизовій оболонці дванадцятипалої кишки свиней третьої групи має місце збільшення кількості ядер і каріоплазми за певної незмінності об'єму ядер. У другій групі (цеоліт в раціоні) каріометричні показники мають аналогічний характер змін, як і в слизовій оболонці.

М'язова оболонка прореагувала на лактоцел у раціоні збільшенням всіх досліджуваних каріометричних показників ($p < 0,05$), тоді як у другій групі суттєвої різниці з контролем практично не було.

4. Каріометричні показники порожньої кишки. $M \pm m$, $n = 4$

Показник	Група		
	1 (контрольна)	2 група	3 група
Слизова оболонка			
Кількість ядер на 1 мм ² , шт.	1855±326	2683±279	2869±261*
Розмір ядер: діаметр, мкм	2,44±0,04	2,41±0,03	2,43±0,03
об'єм, мкм ³	7,6	7,32	7,5
Кількість каріоплазми на 1 мм ² , тис.мкм ³	14,1	19,6	21,5
Підслизова оболонка			
Кількість ядер на 1 мм ² , шт.	8864±267	9267±305	9622±244
Розмір ядер: діаметр, мкм	2,42±0,04	2,39±0,03	2,41±0,04
об'єм, мкм ³	7,41	7,14	7,32
Кількість каріоплазми на 1 мм ² , тис.мкм ³	65,7	66,2	70,4
М'язова оболонка			
Кількість ядер на 1 мм ² , шт.	5462±326	5267±267	6358±199*
Розмір ядер: діаметр, мкм	3,41±0,03	3,35±0,02	3,4±0,04
об'єм, мкм ³	20,7	19,7	20,6
Кількість каріоплазми на 1 мм ² , тис.мкм ³	113,3	103,6	130,7

В порожній кишці в слизовій оболонці тварин другої та третьої груп збільшилася кількість ядер та каріоплазми на 1 мм^2 ($p < 0,05$), що супроводжується деяким зменшенням розмірів ядер (табл. 4). Аналогічна картина спостерігається і в підслизовій оболонці, але з дещо нижчими показниками.

Дещо інший характер каріогенезу в м'язовій оболонці порожньої кишки. Якщо в третій групі істотно збільшується кількість ядер і каріоплазми на 1 мм^2 ($p < 0,05$) при деякому зменшенні їх розмірів, то в другій групі всі показники з мінусовим значенням, але невірогідним.

5. Каріометричні показники клубової кишки. $M \pm m$, $n = 4$

Показник	Група		
	1	2	3
Слизова оболонка			
Кількість ядер на 1 мм^2 , шт.	2056 $\pm$ 258	2683 $\pm$ 158	3055 $\pm$ 315*
Розмір ядер: діаметр, мкм	2,51 $\pm$ 0,03	2,48 $\pm$ 0,02	2,52 $\pm$ 0,04
об'єм, мкм ³	8,27	7,98	8,37
Кількість каріоплазми на 1 мм^2 , тис.мкм ³	17,0	21,4	25,6
Підслизова оболонка			
Кількість ядер на 1 мм^2 , шт.	8859 $\pm$ 342	9364 $\pm$ 246	9643 $\pm$ 315
Розмір ядер: діаметр, мкм	2,34 $\pm$ 0,05	2,41 $\pm$ 0,04	2,48 $\pm$ 0,04
об'єм, мкм ³	6,7	7,32	7,98
Кількість каріоплазми на 1 мм^2 , тис.мкм ³	59,4	68,6	76,9
М'язова оболонка			
Кількість ядер на 1 мм^2 , шт.	6643 $\pm$ 346	6237 $\pm$ 299	7796 $\pm$ 342*
Розмір ядер: діаметр, мкм	3,21 $\pm$ 0,03	3,11 $\pm$ 0,04	3,22 $\pm$ 0,02
об'єм, мкм ³	17,3	15,7	17,5
Кількість каріоплазми на 1 мм^2 , тис.мкм ³	114,9	98,1	136,1

У структурах клубової кишки свиней четвертої групи в усіх трьох оболонках збільшується кількість ядер та каріоплазми на 1 мм^2 , а також

розміри ядер (табл. 5). У другій групі каріометричні показники характеризуються дещо іншою різноманітністю змін. Так, у слизовій оболонці тенденція до збільшення кількості ядер та каріоплазми на 1 мм^2 супроводжується зменшенням їх розмірів (на 3,5%). У підслизовій оболонці спостерігається невірогідне збільшення всіх досліджуваних показників в межах 5,7 – 15,5%. Тоді як у м'язовій оболонці має місце тенденція до зменшення всіх каріометричних показників.

ВИСНОВКИ

1. Введення в раціон свиней лактоцелу впливає на збільшення показників маси та довжини тонкого кишечника, а також має тенденцію до потовщення стінки та її оболонок дванадцятипалої, порожньої та клубової кишок.

2. Реакція структур тонкого кишечника на згодовування лактоцелу проявляється у збільшенні кількості ядер та їх розмірів в слизовій та м'язовій оболонках кишок.

3. Лактоцел в раціоні свиней зумовлює збільшення кількості ядер на 1 мм^2 та їх розмірів в оболонках дванадцятипалої, голодної та клубової кишок.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Автандилов Г.Г. Морфометрия в патологии / Г.Г. Автандилов – М.: Медицина, 1973. – 284 с.
2. Данилевская Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков / Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2005. – №11. – С.6-10.
3. Мазуренко М.О. Теорія і практика наукових досліджень / М.О. Мазуренко, В.П. Кучерявий // Методичні вказівки з виготовлення гістологічних препаратів органів і тканин тварин. – Вінниця: ВДАУ, – 2004. – 26 с.
4. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. / Н.А. Плохинский – М.: Колос, – 1969. – 352 с.

***Морфологические показатели тонкого отдела кишечника молодняка свиней
при скормливании лактоцела***

Кучерявый В.П.

Показано, что введение в рацион свиней лактоцела влияет на увеличение массы и длины тонкого кишечника, а также способствует утолщению стенки, ее оболочек, увеличению количества и размеров ядер двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок.

Лактоцел, скормливание, молодняк свиней, тонкий кишечник, морфометрия.

Morphological indices of small intestine of young pigs when feeding lactocell to them

Kucheriavy V.P.

It is shown, that introducing lactocell into the ration of pigs raises the indices of weight and length of the small intestine as well as causes tendency to the wall and its membranes thickening, nuclei sizes enlarging and their quantity increasing in duodenum, jejunum of ileum.

Lactocell, feeding, young pigs, small intestine, morphometry.

ВИКОРИСТАННЯ ІНДЕКСІВ СТАБІЛЬНОСТІ НЕСУЧОСТІ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯЄЧНОЇ ПРОДУКТИВНОСТІ КУРЕЙ

Н.П. ПОНОМАРЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук

Перевірена ефективність використання індексів, які характеризують стабільність несучості птиці, для загальної оцінки яєчної продуктивності і кривих несучості. На основі аналізу змін рівня інтенсивності несучості курей з віком запропоновано використання модифікованих варіантів індексів, які враховують особливості яєчної продуктивності курей сучасних кросів.

Крос, яєчна продуктивність, індекс, оцінка.

Постійне удосконалення існуючих та створення нових порід, популяцій, ліній та кросів птиці забезпечують прогрес у промисловому птахівництві. Нині в галузі птахівництва спостерігається перехід від селекції на загальну продуктивність до селекції на специфічну – добір за конверсією корму, швидкістю нарощення і стійкістю несучості, тривалістю продуктивного використання птиці, якістю продукції, тощо [1]. В цьому аспекті вдосконалення методів оцінки несучості дозволить підвищити ефективність ведення селекційно-племінної роботи з птицею, оскільки встановлено, що при тривалому використанні одних і тих самих методів добору за певним показником його ефективність знижується [2]. Розроблено значну кількість методів оцінки несучості птиці, математичного моделювання цього процесу [2-5]; крім того, запропоновано для оцінки кривих несучості птиці використовувати індекси, які характеризують процеси росту і продуктивності тварин [4-7]. У зв'язку з цим, доцільним є проведення досліджень з метою визначення найбільш ефективних методів оцінки несучості та їх вдосконалення з врахуванням особливостей сучасних кросів.

Рівень інтенсивності несучості курей, характер кривої несучості зумовлені генетичними і паратиповими факторами. В однакових умовах

утримання і годівлі стабільність прояву продуктивності в основному залежить від індивідуальних особливостей тварин [8]. А при промисловому веденні птахівництва важливим є визначення групових особливостей птиці, оскільки це надає можливість забезпечити оптимальні умови середовища для всього поголів'я. Така ситуація потребує врахування особливостей характеру кривих несучості птиці при груповому утриманні для її оцінки і подальшої роботи з кросом.

Тому метою наших досліджень було визначення особливостей прояву продуктивності курей при груповому утриманні, проведення перевірки ефективності застосування індексів, які характеризують криві несучості птиці, та встановлення їх зв'язку з показниками продуктивності.

Матеріал і методика досліджень. Оцінка продуктивних якостей курей промислового стада кросу „Бованс Голдлайн” проведена в умовах ВАТ „Птахофабрика „Перше травня” Черкаського району Черкаської області. Для дослідження сформували 12 груп курей. Умови утримання і годівлі птиці були однаковими для всіх груп, відповідали встановленим вимогам і рекомендаціям фірми-оригінатора кросу. Тривалість продуктивного використання курей-несучок становила 80 тижнів. Обробку і аналіз результатів провели з використанням даних щотижневого обліку продуктивності, починаючи з 20 тижня життя.

Для оцінки кросів використовували методи Тернера, Єлпатьєвського, Брууна [8], які адаптовані нами для оцінки рівня несучості курей:

1. Метод Тернера – за показником вирівненості кривої, який визначали як відношення сумарної несучості за весь період до максимальної несучості за місяць;
2. Метод Єлпатьєвського – за коефіцієнтом зниження несучості. Для цього визначали процентне співвідношення несучості в кожному наступному місяці до попереднього; середнє від суми таких співвідношень і є вищевказаним параметром;

3. Метод Брууна, заснований на розрахунках середньомісячної несучості з вирахуванням квадратичного відхилення та коефіцієнта мінливості цих показників.

Біометричну обробку даних виконували методом варіаційної статистики за М.О. Плохинським [9].

Результати досліджень. Спостерігається певна варіація між стадами птиці за рівнем і проявом несучості. В умовах господарства кури починають яйцекладку у віці 16,5...18,5 тижня, при цьому відзначимо, що на початку несучості встановлено досить значні відмінності між стадами: рівень інтенсивності несучості у віці 20 тижнів становив 0,60...64,7% при нормативному значенні 35%, але вже у віці 24 тижні варіація значення між групами значно менша – 72,6...93,6% при значеннях стандарту 94%. Кури доволі швидко досягають піку продуктивності в 91,4...93,8%; у більшості стад вік досягнення піку несучості становить 26..29 тижнів, але в окремих стадах період нарощування несучості збільшується до 31...33 тижнів. Тривалість періоду інтенсивності несучості вище 90% становить 6-8 тижнів. Несучість на початкову несучку за 80 тижнів життя – 314,3...341,4 шт., що для промислового підприємства є доволі високим показником (табл.1). Спостерігається певне зниження в окремих стадах інтенсивності несучості в кінці продуктивного періоду.

За значеннями рівня несучості кожної групи курей впродовж всього продуктивного періоду розраховували індекси стабільності несучості (див. табл.1). Оскільки встановлено значну варіацію рівня інтенсивності несучості на початку продуктивного періоду серед стад курей, ми вважали за необхідне розраховувати індекси стабільності несучості, починаючи з 24 тижня. В цьому віці триває інтенсивне нарощування несучості, різниця між окремими стадами доволі помірна, тому, вважаємо, що оціночні індекси будуть більш інформативними для порівняння груп птиці. Розраховані значення представлено в табл. 1 як модифікований варіант індексу.

1. Характеристика груп курей за рівнем несучості та індексами стабільності несучості

Група	Несучість на початкову несучку, шт.			Індекс					
	за 64 тижні	за 72 тижні	за 80 тижнів	Тернера	Тернера (модиф.)	Єлпатьєвського	Єлпатьєвського (модиф.)	Брууна	Брууна (модиф.)
1	265,7	303,8	336,5	13,30	12,99	110,31	97,39	21,56	13,61
2	266,3	306,2	341,4	13,39	13,08	111,47	98,09	20,47	11,44
3	262,7	305,0	326,0	12,30	12,28	275,70	95,42	35,11	23,22
4	228,4	274,9	320,1	12,03	11,99	252,6	135,50	42,11	32,96
5	232,5	279,8	325,0	12,75	12,61	168,20	132,50	38,30	30,71
6	246,5	287,1	324,1	12,70	12,70	258,00	103,00	29,20	13,10
7	259,8	301,3	330,7	12,97	12,89	156,20	96,27	29,46	16,74
8	252,2	288,4	314,6	12,15	12,12	266,21	97,47	32,72	19,68
9	248,1	289,5	325,5	12,97	12,96	976,98	103,90	30,58	14,75
10	249,1	290,4	314,3	12,18	12,18	888,93	102,42	35,86	23,42
11	268,0	305,9	338,5	13,28	12,93	109,24	96,93	21,12	14,07
12	261,2	300,0	315,5	12,18	12,08	144,49	91,35	36,81	28,00

2. Кореляція показників стабільності несучості з загальним рівнем несучості за різний період

Період	Індекс					
	Тернера	Тернера (модиф.)	Єлпатьєвського	Єлпатьєвського (модиф.)	Брууна	Брууна (модиф.)
64 тижні	0,4975	0,4314	-0,2742	-0,8958***	-0,7443**	-0,6490*
72 тижні	0,5362	0,4572	-0,2364	-0,7156**	-0,6792*	-0,5246
80 тижнів	0,9205***	0,8623***	-0,4172	-0,1857	-0,8262***	-0,6366*

Індекс Тернера характеризує ступінь вирівняності несучості впродовж всього продуктивного періоду. Для вивчених груп птиці індекс становив 12,03...13,39, модифікований варіант – 11,99...13,08. Коефіцієнти кореляції між значеннями індексу і рівнем продуктивності (табл.2) середні і високі, особливо з загальною величиною несучості за весь період продуктивності ($r=0,9205$ для класичного варіанта індексу, $r=0,8623$ – для модифікованого).

Індекс Єлпатьєвського або коефіцієнт зниження несучості характеризує динаміку зміни несучості за весь період продуктивності. Аналіз отриманих даних свідчить, що використання цього індексу для характеристики кривих несучості курей не є доречним, оскільки варіація його значення становить 109,24...976,98, тобто цей індекс не виявляє особливостей несучості курей сучасних кросів, для яких характерно швидке нарощування несучості, тривале утримання високого піку та поступове її зниження. При розрахунках модифікованого варіанту індексу, навпаки, ці особливості кривих несучості груп курей на початку продуктивного періоду нівелюються, а оскільки основний рівень загальної яєчної продуктивності зумовлений такими складовими несучості як максимальна інтенсивність, тривалість утримання високого рівня та поступове її зниження, цей індекс (варіація між групами становить 91,35...135,50) може бути використаний для оцінки характеру кривих несучості на основі достатньо значимого зв'язку з її рівнем за 64 та 72 тижні: $r = -0,8958$, $r = -0,7156$ відповідно.

Індекс Брууна дозволяє охарактеризувати мінливість середньомісячної несучості курей – чим вищі параметри її мінливості, тим нижча стійкість. В наших дослідженнях варіація індексу Брууна становила 20,47...42,11, модифікованого варіанту індексу – 11,44...32,96. Визначення зв'язку індексів з рівнем загальної несучості свідчить про наявність високої від'ємної кореляційної залежності: $r=-0,6792$... $-0,8262$ для класичного варіанту індексу, $r = -0,5246$... $-0,6490$ для модифікованого. Виходячи з рівня варіації значення індексів між групами курей, на нашу думку, краще віддати

перевагу в застосуванні для оцінки кривих несучості модифікованому варіанта індексу.

Аналіз отриманих даних показав, що між рівнем несучості і параметрами постійності несучості є зв'язок різного напрямку: як позитивний, так і від'ємний. Це пов'язано з тим, що при визначенні індексів певною мірою враховуються показники продуктивності за весь період, максимальний рівень несучості тощо. В той же час на величину показників середніх квадратичних відхилень середньомісячної несучості (метод Брууна) майже не впливають показники продуктивності птиці за весь період продуктивного використання. Тому індекси, які встановлені за методом Брууна, можуть слугувати самостійним критерієм для оцінки характеру кривої несучості курей.

ВИСНОВКИ

Перевірена можливість і ефективність використання індексів, які характеризують стабільність несучості птиці. На основі аналізу змін рівня несучості курей з віком запропоновано використання модифікованих варіантів індексів, які дозволяють встановити особливості прояву несучості курей сучасного кросу.

Індекс Тернера, як класичний, так і модифікований варіант, та модифікований варіант індексу Єлпатьєвського може бути використаний при комплексній оцінці несучості курей. Інденси Брууна доцільно використовувати як самостійний критерій для оцінки характеру кривої несучості курей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ансах Д.А. Проверка генетического потенциала в полевых условиях: оценка несушек в мире / Д.А. Ансах // Птица и птицепродукты. – 2003. – №2. – С.11–14.
2. Боголюбский С.И. Компоненты яйценоскости как селекционный признак / С.И. Боголюбский, Т.А. Заморская // Совершенствование методов

племенной работы и технологии производства продуктов животноводства. – Ленинград-Пушкин. – 1980. – Т395. – С. 3–7.

3. Новые направления использования математических методов для оценки и отбора птицы в практической селекции. Методические рекомендации. / И.А. Степаненко, А.Т. Коваленко, С.Н. Панькова, Н.П. Тимошенко. – Борки: Институт птицеводства, 2005. – 60 с.

4. Степаненко Н.В. Удосконалення критеріїв оцінки селекційних ознак у яєчному та м'ясному птахівництві: автореф. дис.на здобуття уч. ступеня канд. с.-г. наук: 06.02.01 / Н.В. Степаненко. – Херсон, 2002. – 18 с.

5. Карпенко О.В. Використання математичних моделей для прогнозування несучості птиці: автореф. дис.на здобуття уч. ступеня канд. с.-г. наук: 06.02.01 / О.В. Карпенко. – Херсон, 2007. – 19 с.

6. Патрєва Л.С. Використання математичних моделей для опису динаміки живої маси качок / Л.С. Патрєва // Таврійський науковий вісник. – Херсон. – 2005. – Вип.39, Ч.1. – С.70–74.

7. Трибрат Т.П. Методы оценки яичной продуктивности птицы / Т.П. Трибрат // Вісник аграрної науки. – 1997. – № 5. – С. 60–62.

8. Макаров В.М. Совершенствование методов оценки лактации коров / В.М. Макаров // Зоотехния. – 1995. – № 5. – С.15–17.

9. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. – М.: – Изд-во Московского университета, 1970. – 368 с.

Использование индексов стабильности яйценоскости для оценки яичной продуктивности кур

Н.П. Пономаренко

Проверена ефективність використання індексів, які характеризують стабільність яйценоскости птиці, для загальної оцінки яичної продуктивності і кривих яйценоскости. На основі аналізу змін рівня інтенсивності яйценоскости кур з віком запропоновано використання модифікованих варіантів індексів, які враховують особливості яичної продуктивності кур сучасних кросів.

Кросс, яичная продуктивность, индекс, оценка.

Use of indexes of egg productivity stability for an estimation of egg efficiency of the hens

N.P. Ponomarenko

The efficiency of use of egg productivity stability indexes for general estimation of egg productivity and curves egg productivity is checked up. On the basis of the analysis of changes of a level of egg productivity intensity of the hens with age use of the modified variants of indexes is offered. These indexes take into account features egg productivity of the modern crosses hens.

Cross, egg productivity, index, estimation.