



**НАУКОВІ ДОПОВІДІ
НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
УКРАЇНИ**

**Електронний науковий
фаховий журнал**

Київ

Зміст електронного журналу
«Наукові доповіді НУБіП України»

№ 53 (Червень), 2015

**Рекомендований до видання Вченою Радою НУБіП України протокол
№9 від 22 квітня 2015 р.**

Біологія, біотехнологія, екологія

- 1. Макаренко Н. А., Рудніцька Л. В. ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ НАНОПРЕПАРАТІВ ШЛЯХОМ БІОТЕСТУВАННЯ**
- 2. Макаренко Н. А., Будак О. О. ПОЛІГОНИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ: ТИПІЗАЦІЯ ЗА РІВНЕМ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕЧНОСТІ**
- 3. Курило В. В., Емець А. І. ОТРИМАННЯ ТРАНСГЕННИХ ЛІНІЙ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ, ЩО МІСТИТЬ ГЕН СТІЙКОСТІ ДО КОМАХ-ШКІДНИКІВ *cry1Ac***
- 4. Савченко Ю. М., Григорюк І. П. Пономаренко С. П. РЕГУЛЯЦІЯ РОСТОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАСІННЯ РОСЛИН СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SYLVESTRIS L.*) БІОСТИМУЛЯТОРОМ СТИМПО**
- 5. Макаренко Н. А., Подзерей Р. В. НАУКОВІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ТА УГІДЬ ЩОДО МОЖЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**
- 6. Курняк Л. М. ЕКОЛОГІЧНА КУЛЬТУРА: ПОНЯТТЯ ТА ФОРМУВАННЯ**
- 7. Красовський В. В. БІОЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ І ПЕРСПЕКТИВИ КУЛЬТИВУВАННЯ АССА *SELLOWIANA* (O. BERG.) BURRET У ХОРОЛЬСЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ**
- 8. Харіна А. В., Заїка В. А., Юмина Ю. М., Зелена П. П., Корнієнко Н. О., Косенко Ю. А., Поліщук В. П. ДЕТЕКЦІЯ БАКТЕРІЙ *PROTEUS MIRABILIS* ТА *ENTEROBACTER CLOACAE* У ПЛОДАХ ТОМАТІВ ТА ОВОЧЕВОГО ПЕРЦЮ І ВИДІЛЕННЯ ЇХ БАКТЕРІОФАГІВ ()**

- 9. Фельбаба-Клушина Л. М.** РЕЛІКТОВІ РОСЛИННІ УГРУПОВАННЯ ВОДОЙМ СОЮЗУ *NUMPHAEION ALBAE* Oberdorfer НА ЗАКАРПАТСЬКІЙ НИЗОВИНІ ТА ПРИЧИНИ ЇХ ЗНИКАННЯ
- 10. Москалець Т. З., Ключевич М. М., Москалець В. В.** ОСОБЛИВОСТІ ТРОФІЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ КОНСОРТІВ-ЕПІФІТОПАРАЗИТІВ *TRITICUM AESTIVUM* L., *SECALE CEREALE* L. ТА *TRITICOSECALE* WITTM. В УМОВАХ ПОЛІСЬКО-ЛІСОСТЕПОВОГО ТА ЛІСОСТЕПОВОГО ЕКОТОПІВ

Агрономія

- 11. Тимошенко О. В., Стариченко В. М., Голик Л. М., Крамар В. С., Поліщук І. П.** УСПАДКУВАННЯ ГІБРИДАМИ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ КОЛОСА ТА ПОКАЗНИКА СЕДИМЕНТАЦІЇ
- 12. Гіптенко Н. М.** МОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ ГІБРИДІВ F₁ ПОМІДРА ЗА СПОСОБУ ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ У ҐРУНТІ ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЬ
- 13. Карпенко О. Ю., Рожко В. М.** ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ФІТОТОКСИЧНІСТЬ ҐРУНТУ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО
- 14. Тараненко С. В.** ВПЛИВ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ҐРУНТОВІ МІКРООРГАНІЗМИ
- 15. Мосьондз Н. П.** ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ
- 16. Павленко Г. В.** ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА УРОЖАЙНОСТІ СОЇ В УМОВАХ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ
- 17. Поспєлова Г. Д.** МОНІТОРИНГ ХВОРОБ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) У ЛІСОСТЕПУ
- 18. Колесник І. І.** ДЖЕРЕЛА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК КУЛЬТУРНИХ ВИДІВ ГАРБУЗА ДЛЯ РІЗНИХ НАПРЯМІВ СЕЛЕКЦІЇ

Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва

19. Кучерук А.І. Мрук А.І. Коваленко В.О. МОРФОМЕРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХАРИУСА ЄВРОПЕЙСЬКОГО (*THYMALLUS THYMALLUS* L.) В РІЧКАХ ЗАКАРПАТТЯ

Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва

20. Кривошия П. Ю., Кот Л.Б., Романко М.В., Рудь О.Г. АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ НОРМ КРОВІ КОНЕЙ ПОРІВНЯНО З ПОКАЗНИКАМИ, ВСТАНОВЛЕНИМИ В 40-60 РОКАХ ХХ СТОРІЧЧЯ
21. Слупська В. В., Яненко У. М., Кос'янчук Н. І., Сорокіна Н. Г., Воробйова А. В. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВАКЦИННИХ ПРЕПАРАТІВ ПРОТИ СИБІРКИ

Лісівництво і декоративне садівництво

22. Запливана Ю. А., Шлапак В. П. ВІДНОШЕННЯ *HEUCHERA SANGUINEA* 'СОМЕТА' ДО РОДЮЧОСТІ ГРУНТУ
23. Вітенко В. А. ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ НАСІННЄВИХ ПІДЩЕП ДЛЯ ДЕКОРАТИВНИХ ФОРМ *MORUS ALBA* L.
24. Молочкова Н. С., Клименко Ю. О. ПЛАН САДИБИ А. А. РЖЕВУЦЬКОГО, 1900 р. – ВАЖЛИВЕ КАРТОГРАФІЧНЕ ДЖЕРЕЛО ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ ВЕРХІВНЯНСЬКОГО ПАРКУ
25. Клименко Ю. О., Мороз В. В., Дружина М. М., Кондратьєв В. В. НАСАДЖЕННЯ ЛІСОВОГО ТИПУ САДОВО-ПАРКОВОГО ЛАНДШАФТУ ПАРКУ „ФЕОФАНІЯ” (м. КИЇВ) ТА ОЦІНКА СТАНУ ВІКОВОЇ *QUERCUS ROBORIS* ЦЬОГО ПАРКУ ЗА ТАКСАЦІЙНИМИ ПОКАЗНИКАМИ
26. Колесніченко О. В. ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ГЕНЕРАТИВНОЇ СФЕРИ КАШТАНА ЇСТІВНОГО (*CASTANEA SATIVA* MILL.) В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНЕ ОЦІНЮВАННЯ НАНОПРЕПАРАТІВ ШЛЯХОМ БІОТЕСТУВАННЯ

Н. А. МАКАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

Л. В. РУДНІЦЬКА, аспірант*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Представлено результати з розроблення наукових підходів до визначення чутливості біотестів відносно нанопрепаратів. Показано, що для оцінювання небезпечності нанопрепаратів доцільно використовувати біотести, які характеризуються високою чутливістю - відхилення від оптимуму фіксується за мінімальних концентрацій і становить не менше 25 %.

Ключові слова: *нанопрепарати, екотоксикологічна оцінка, біотести*

Створення нанодобрих і нанопестицидів із "розумним" вивільненням "нанокаталізаторів", здатних підвищувати ефективність дії традиційних препаратів, є актуальним напрямом наукових досліджень. Проте, специфічні фізичні і хімічні властивості наночастинок, порівняно з більш крупними частинками, можуть мати несподівані ризики для екосистем. Наразі, відсутня система екотоксикометрії для врахування специфічних впливів нанопрепаратів на нецільові об'єкти природних екосистем. Відмічається значне випередження розвитку нанотехнологій над дослідженнями з вивчення їх негативного впливу на людину та біоту природних екосистем: у світовій літературі налічується понад 31000 наукових публікацій з нанотехнологій, із них близько 400 – з наноекотоксикології. Тому пошук чутливих тест-організмів та біоіндикаторів, розроблення системи показників, нормативів, критеріїв, які б дозволили враховувати особливості впливу нанопрепаратів на біохімічні процеси у клітині, стан організму і популяції, в цілому, є важливим і актуальним завданням сьогодення.

Виходячи з вищезазначеного, першочерговим нашим дослідженням було оцінювання різних біотестів за рівнем їх чутливості відносно нанопрепаратів,

* Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, Н. А. Макаренко

що застосовуються у рослинництві. Найчутливіші методи біотестування передбачається рекомендувати для використання під час державних випробувань нових нанопрепаратів в Україні.

Матеріали та методи досліджень. Досліджували нанопрепарати Nano-Gro та Аватар- 1, які застосовуються у сільськогосподарському виробництві з метою створення оптимальних умов росту і розвитку сільськогосподарських рослин.

Nano-Gro, препарат виробництва США, представляє собою водорозчинні гранули діаметром близько 4 мм, масою 0,05 г з масовою долею активних компонентів сульфатів заліза, кобальту, алюмінію, магнію, марганцю, нікелю та срібла $2,84 \cdot 10^{-9}$ % гранули або $1,43 \cdot 10^{-11}$ г.

Аватар-1, препарат вітчизняного виробництва, представляє собою колоїдний розчин особливо чистих карбоксилатів природних харчових кислот та особливо чистих біогенних металів нанорозмірів (1-100 нм) у концентрації (мг/л): Cu – 800, Zn – 70, Mg – 800, Ag – 1,3, Mn – 50, Co – 25, Cr – 0,3, Mo – 25, Fe–80, Se – 15, Ge –15,0 в деіонізованій воді чистотою 99,99999 %.

Вивчали концентрації, які відповідали наступним нормам внесення нанопрепаратів під сільськогосподарські культури (табл.1).

1. Норми внесення нанопрепаратів під сільськогосподарські культури

Назва нанопрепарату	Норми внесення, мг/га	Концентрація розчину, %
Nano-Gro	100 (рекомендована)	0,05
	200	0,10
	300	0,15
	400	0,20
Аватар -1	50 (рекомендована)	0,025
	100	0,050
	150	0,075
	200	0,100

Для пошуку чутливих тест-систем використовували традиційні біоіндикатори: кресс – салат (*Lepidium sativum* L.), горох посівний

(*Pisumsativum* L.), редис посівний з білим кінчиком (*Raphanussativus* L.), ячмінь ярий (*Hordeum* L.) [1,2], мікроорганізми ґрунту (групи, які беруть участь у перетворенні сполук азоту і визначають його нітрифікаційну здатність). Показники інгібування встановлювали за ДСТУ ISO 14238:2003 [3].

Результати дослідження. В основу екотоксикологічної характеристики препаратів нами було покладено класичні підходи В. Шелфорда, а саме реакцію організмів-стенобіонтів на такий лімітуючий чинник як концентрація речовини. Відомо, що організми-стенобіонти здатні вижити лише в діапазоні мінливості чинника, який ще називають амплітудою. Порогове значення концентрації, за якої порушуються процеси метаболізму у клітині, що у свою чергу, призводить до порушення функціонування окремих органів, організму, популяції, є критичною точкою. Діапазон між оптимальними і критичними концентраціями прийнято позначати як зону екотоксикологічної толерантності. За оптимум приймали варіант без внесення добрива (природні умови розвитку організму) і досліджували відхилення від нього на фоні збільшення концентрацій препарату.

До першої групи відносилися біотести, які характеризуються морфометричними показниками росту і розвитку.

Результати досліджень показали, що морфометричні показники розвитку кресс-салату (*Lepidium sativum* L.), гороху посівного (*Pisumsativum* L.), редису посівного з білим кінчиком (*Raphanussativus* L.), безумовно, залежали від норм внесення препаратів (або концентрацій робочих розчинів). Спостерігалася загальна тенденція - підвищення концентрації препаратів більше пригнічувало розвиток кореня, ніж розвиток стебла (табл.2).

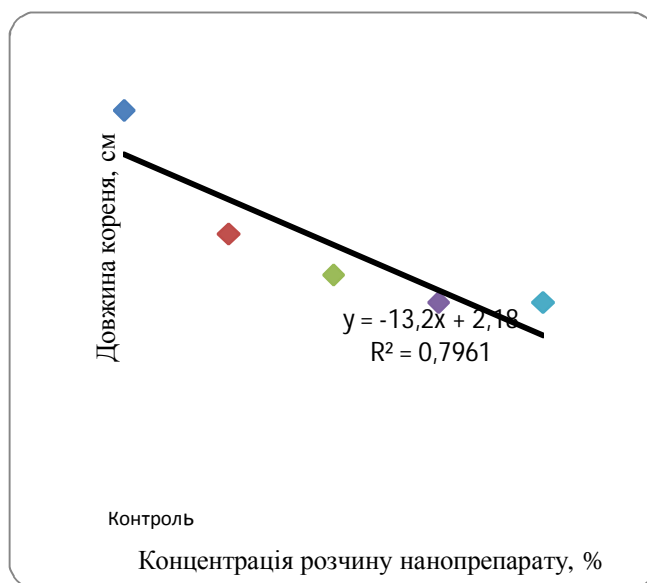
Серед фітотестів, що досліджувалися, найчутливішим виявився кресс-салат (*Lepidium sativum* L.) – інгібування росту кореня вже спостерігалася за застосування норм, які рекомендовані виробництву. Так, навіть за низьких концентрацій Аватару-1 (0,025 %) було зафіксовано зменшення довжини стебла в 1,2 рази, кореня – в 1,6 раза, тоді як за максимальної концентрації (0,100 %) це пригнічення збільшилося відповідно у 1,3 та 2,3 рази (рис.1).

2. Вплив нанопрепаратів на морфометричні показники розвитку

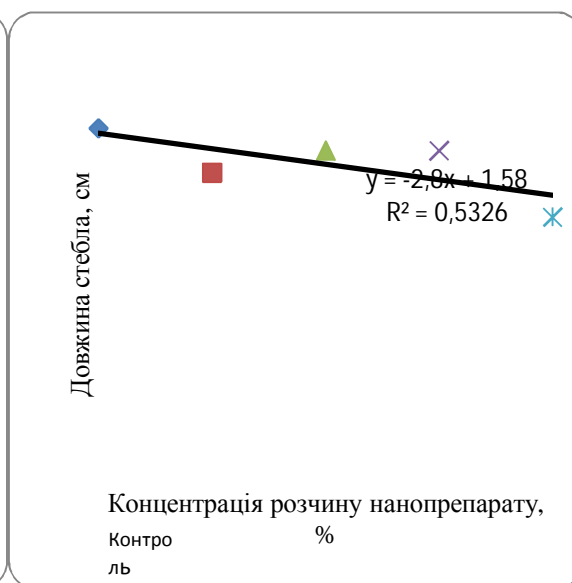
тест-культур

Нано-препарат	Норма внесення, мл/га	Довжина кореня, см			Довжина стебла, см		
		Кресс салат	Горох	Редис	Кресс салат	Горох	Редис
Контроль	-	2,5±0,68		2,1±0,71	1,6±0,37	1,5±0,20	1,2±0,11
Аватар - 1	50	1,6±0,06	**	1,9±0,18	1,4±0,09	1,7±0,19	1,3±1,01
	100	1,3±0,10	-	2,8±0,14	1,5±0,21	1,5±0,01	2,1±0,81
	150	1,1±0,32	-	1,7±1,00	1,5±0,50	1,4±0,16	1,5±0,13
	200	1,1±0,60	-	1,6±0,37	1,2±0,30	1,7±0,13	0,9±0,15
Nano Gro	100	1,0±0,05	-	2,6±0,31	1,5±0,04	1,6±0,31	1,4±0,12
	200	1,6±0,36	-	2,2±0,04	1,3±0,10	1,8±0,40	1,5±0,13
	300	0,8±0,04	-	2,0±0,64	1,4±0,03	1,7±0,83	2,2±0,87
	400	1,4±0,35	-	2,8±0,06	1,6±0,01	1,8±0,15	1,3±0,19

** - під час проростання насіння гороху розвивається тільки один головний зародковий корінець (епікотиль)



а)



б)

Рис.1. Вплив нонопрепарату Аватар-1 на ростові процеси кресс-салату (*Lepidium sativum* L.): а) довжина кореня, б) довжина стебла

Дослідження впливу нанопрепаратів на енергію проростання насіння тест-культур також виявили тенденцію до пригнічення ростових процесів із збільшенням норм внесення (табл. 3). Найбільш чутливим до підвищених концентрацій Аватару-1 і Nano-Gro виявилися рослини гороху (*Pisum sativum* L.). Пригнічення енергії проростання його насіння досягало 39 % відносно контролю, що може бути підставою для подальшого використання цього тесту в екотоксикологічних дослідженнях (рис. 2).

3. Вплив нанопрепаратів на енергію проростання насіння тест-культур

Нанопрепарат	Норма внесення, мл/га	Енергія проростання насіння тестових культур, %		
		кресс - салат	горох	редис
Контроль	-	77±0,24	77±0,82	85±0,82
Аватар - 1	50	78±0,24	77±0,41	87±1,63
	100	67±0,62	58±0,85	89±1,65
	150	75±0,41	47±1,43	89±0,47
	200	76±0,41	77±0,41	86±0,82
Nano - Gro	100	51±1,22	64±0,82	92±0,82
	200	81±1,25	65±1,03	91±1,63
	300	60±0,41	61±0,41	83±1,22
	400	74±0,82	62±0,82	89±0,41

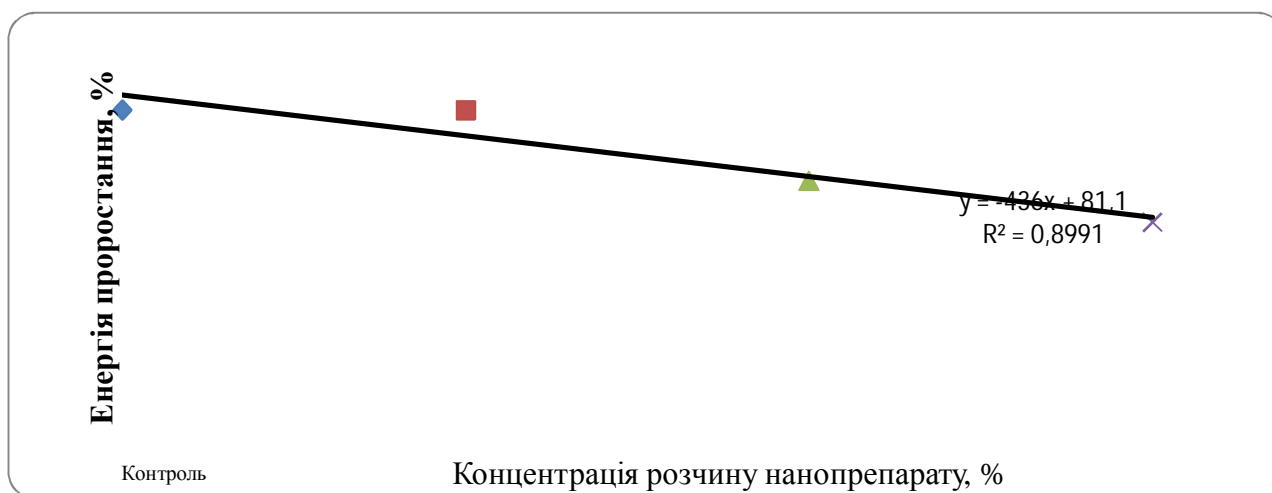


Рис. 2. Вплив нанопрепарату Аватар – 1 на енергію проростання гороху (*Pisum sativum* L.)

Гальмівна дія нанопрепаратів на ріст і розвиток насіння ячменю, практично, не проявилась. Деякі тенденції спостерігалися лише для препарату Nano-Gro: було помічено відхилення від контролю у бік гальмування процесів проростання для концентрації, що відповідала нормі внесення 400 мл/га (рекомендована норма – 100 мл/га) - 17,1 % (табл. 4). Отримані результати дозволяють зробити висновок, що показник гальмування розвитку насінини ячменю не буде перспективним для екотоксикологічного біотестування нанопрепаратів.

4. Визначення гальмівної дії нанопрепаратів на ріст кореня ячменю

Нанопрепарат	Норма внесення, мл/га	Довжина кореня, см	Відхилення від контролю, %
Контроль	-	41±5,84	-
Аватар - 1	50	49±4,48	19,5
	100	66±7,98	61,0
	200	41±1,25	0,0
	400	41±6,25	0,0
Nano - Gro	100	63±4,73	53,7
	200	48±7,15	17,1
	400	53±5,76	29,2
	800	34±6,24	-17,1

Відомо, що бактерії, які беруть участь у перетворенні сполук азоту ґрунту, мають високу чутливість до дії хімічних речовин. Процеси перетворення відбуваються за участі азотфіксуючих бактерій (*Phizobium*, *Azotobacter* та деяких актиноміцетів), денітрифікуючих бактерій (*Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas stutzeri*, *Pseudomonas aeruginosa* та ін.), бактерій, що приймають участь у процесах амоніфікації та нітрифікації. Інтегральним показником активності всіх цих бактерій є нітрифікаційна здатність ґрунту. Саме цей показник використовували для екотоксикологічного оцінювання нанопрепаратів. Показником, що характеризує пригнічення активності бактерій, є показник інгібіторної дії (ID).

Цей показник розраховується як:

$$100 - \frac{\text{Кількість міліграм } \text{NO}_3^- \text{ на кілограм обробленого ґрунту}}{\text{Кількість міліграм } \text{NO}_3^- \text{ на кілограм необробленого ґрунту}} * 100.$$

Отримані результати показали високу чутливість мікроорганізмів ґрунту до дії нанопрепаратів, що проявлялося у порушенні процесів синтезу-мініралізації сполук азоту (табл. 5). Пригнічення нітрифікаційної здатності ґрунту коливалося у межах 51-96 % і підтверджувалося величиною ID. Можна, без сумніву, стверджувати про високу ефективність використання цього біотесту для оцінювання небезпечності нанопрепаратів.

5. Вплив нанопрепаратів на нітрифікаційну здатність чорнозему типового

Нанопрепарат	Концентрація, %	Нітрифікаційна здатність ґрунту, мг/кг	Інгібіторна дія на мініралізацію (ID)
Контроль	-	60,4±1,50	-
Аватар - 1	0,025	19,8±0,15	-49,0
	0,05	29,5±3,19	-37,0
	0,1	19,6±3,01	-49,0
Nano - Gro	0,05	2,0±0,51	-70,0
	0,1	5,6±1,86	-66,0
	0,2	4,8±0,57	-67,0

Керуючись вищезазначеними принципами, було проаналізовано всі біотести (табл. 6) і визначено найбільш придатні для екотоксикологічної оцінки нанопрепаратів:

1. кресс-салат за показниками довжини кореня,
2. горох за показником енергії проростання насіння,
3. нітрифікаційна здатність ґрунту за показником інгібіторної дії.

6.Оцінювання чутливості біотестів, з точки зору їх придатності для здійснення екотоксикологічної характеристики нанопрепаратів

Відхилення від контролю у сторону погіршення показників росту, розвитку, активності процесів тощо	Чутливість тесту	Придатність тесту для екотоксикологічної оцінки нанопрепаратів
51-100 %	високо чутливий	придатний
25-50 %	чутливий	
10-25	помірно чутливий	обмежено придатний
<10	мало чутливий	не придатний

Таким чином, для вдосконалення системи екотоксикометрії нанопрепаратів можна рекомендувати використання високо чутливих і чутливих біотестів, що дозволить врахувати їх специфічні впливи на нецільові об'єкти природних екосистем і попередити можливі негативні впливи на довкілля.

Висновки

У результаті дослідження розроблено наукові підходи до визначення чутливості біотестів відносно нанопрепаратів. Показано, що для оцінювання небезпечності нанопрепаратів доцільно використовувати біотести, які характеризуються високою чутливістю-відхилення від оптимуму фіксується за мінімальних концентрацій і становить не менше 25 %. До таких біотестів відносяться кресс-салат за показниками довжини кореня, горох за показником енергії проростання насіння, нітрифікаційна здатність ґрунту за показником інгібіторної дії.

Оцінювання біотестів за критерієм відхилення від контролю %

Нано-	§ §	Показники розвитку рослин	Нітр
-------	-----	---------------------------	------

препарат		морфометричні						енергія проростання насіння			гальмівна дія на ріст кореня ячменю	іфікаційна здатність ь ь грунту
		довжина кореня			довжина стебла			кресс - салат	горох	редис		
		кресс салат	горох	редис	кресс салат	горох	редис					
Аватар-1	50	-36,8	-	-9,5	-12,5	13,3	8,3	1,3	0,0	2,4	19,5	-67,2
	100	-48,0		33,3	-6,3	0,0	75,0	-13,0	-24,7	4,7	61,0	-51,2
	150	-56,0		-19,0	-6,3	-6,7	25,0	-2,6	-40,0	4,7	0,0	-
	200	-56,0		-23,8	-25,0	13,3	-25,0	-1,3	0,0	1,2	0,0	-67,5
Nano-Gro	100	-60,0	-	23,8	-6,3	6,7	16,7	-33,8	-16,8	8,2	53,7	-96,7
	200	-36,0		4,8	-18,8	20,0	25,0	5,2	-15,6	7,1	17,1	-96,7
	300	-68,0		-4,8	-12,5	13,3	83,3	-22,1	-20,8	-2,4	29,2	-90,7

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести: ГОСТ 12038 – 84. – М.: Стандартиформ, 2011.
2. Якість ь ь грунту. Визначення дії забрудників на флору грунту. Частина 1. Метод визначення гальмівної дії на ріст коренів (ISO 11269-1:1993, IDT) : ДСТУ ISO 11269-1:2004. – [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005.- 10 с.
3. Якість ь ь грунту. Біологічні методи. Визначення мінералізації азоту і нітрифікації в ь ь грунтах та впливу хімічних речовин на ці процеси (ISO 14238:1997, IDT): ДСТУ ISO 14238:2003. – [Чинний від 2003 – 11 – 06]. – К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 12.с.

ЭКОТОКСИКОЛОГИЧЕСКИЕ ОЦЕНИВАНИЕ НАНОПРЕПАРАТОВ ПУТЕМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ

Н. А. Макаренко, Л. В. Рудницкая

Представлены результаты по разработке научных подходов к определению чувствительности биотестов относительно нанопрепаратов. Показано, что для оценки опасности нанопрепаратов целесообразно использовать биотесты, которые характеризуются высокой чувствительностью - отклонение от оптимума фиксируется при минимальных концентрациях и составляет не менее 25 %.

Ключевые слова: *нанопрепараты, экотоксикологическая оценка, биотесты*

ECOTOXICOLOGICAL ASSESSMENT NANOPREPARATIV BY BIOASSAY

N. A. Makarenko, L. V. Rudnitska

The results of the development of scientific approaches to determine the relative sensitivity bioassays nanopreparativ. It is shown that for hazard assessment nanopreparativ should be used bioassays, which are characterized by high sensitivity - a deviation from the optimum fixed at minimum concentrations and is at least 25 %.

Key words: *nanopreparaty, ecotoxicological assessment, bioassays*

ПОЛІГОНИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ: ТИПІЗАЦІЯ ЗА РІВНЕМ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕЧНОСТІ

Н. А. МАКАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук, професор
О. О. БУДАК, аспірант*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

У статті наведено результати роботи щодо типізації полігонів твердих побутових відходів як першого етапу науково-обґрунтованої системи моніторингу прилеглих сільських територій. Здійснено групування полігонів твердих побутових відходів Київської області за рівнем їх екологічної небезпечності.

Ключові слова: *полігон твердих побутових відходів, сільські території, екологічна небезпечність*

В Україні проблема захоронення відходів з кожним роком стає все більш гострою. Складна екологічна ситуація в значній мірі є наслідком збільшення кількості твердих побутових відходів (ТПВ). За даними Мінрегіону, лише за 2013 рік утворилось понад 59 млн. м³ побутових відходів (понад 13 млн. тон) які було захоронено на 6,7 тис. сміттєзвалищ і полігонів загальною площею понад 10 тис. га.

Світова практика свідчить, що більшу частину ТПВ продовжують вивозити на звалища (полігони). У країнах СНГ таким чином відбувається захоронення $\approx 99\%$ ТПВ, у США – 61 %, Європі – 30-65 %, Японії – 21 % [1].

За даними Євростату країнами ЄС у 2012 році було захоронено близько 34 % ТПВ. Найменший рівень захоронення спостерігається в Австрії, Бельгії, Швеції, Норвегії та Нідерландах, а у Німеччині та Швейцарії взагалі відсутній такий спосіб поводження з відходами [2].

Полігони ТПВ є складними техногенними об'єктами, які чинять досить потужний негативний вплив на довкілля, в першу чергу, на прилеглі сільські території.

Дослідженню впливу полігонів ТПВ на природне середовище присвячено роботи багатьох науковців, а саме: Н. Ф. Абрамової, Н. М. Баб'як,

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук Н.А. Макаренко

Л. П. Грибанової, О. М. Гуман, В. Н. Любомирової, Т. А. Орлової, І. І. Чонки, Я. С. Шишкиної, J. Schmidt, P. Williams та ін. Однак, у цих дослідженнях не достатньо уваги приділялося саме сільській місцевості, на якій розміщуються полігони побутових відходів.

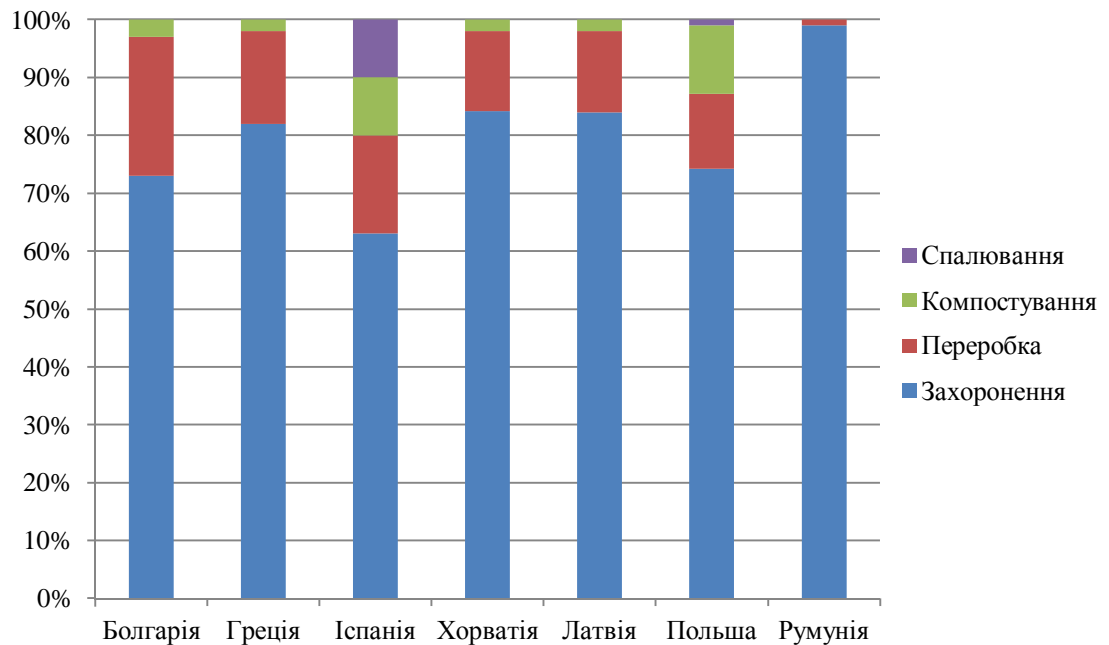


Рис. 1. Стан поводження з ТПВ в країнах ЄС (за даними Eurostat, 2012)

Тому **метою нашого дослідження** було проведення типізації полігонів ТПВ з визначенням основних екологічних ризиків для прилеглих сільських територій. Результати цієї роботи дозволять розробити заходи з покращення існуючого стану з полігонами ТПВ та попередити можливі негативні явища у майбутньому.

Матеріал і методи досліджень. Вихідними матеріалами дослідження були фондові документи Департаменту екології та природних ресурсів Київської ОДА, Державного агентства земельних ресурсів України, звіти наукових установ, наукова література. Для досягнення поставленої мети застосовували методи узагальнення, систематизації, аналізу та синтезування груп показників, що характеризують екологічну небезпеку полігонів ТПВ.

Результати досліджень та їх обговорення. В Україні традиційно склалося, що міста вирішували проблему відходів за рахунок сільських

територій. Так, у населених пунктах Київської області щороку накопичується близько 1 млн. 700 тис. тон ТПВ, з яких 60-70 % збираються і вивозяться на полігони, які розташовані у сільській місцевості. Решта ТПВ попадає на стихійні сміттєзвалища та частково утилізується на спеціалізованих підприємствах, 75 % звалищ і полігонів не відповідають санітарним вимогам [3]. Безперечно, боротьба з побутовими відходами в сільській місцевості не повинна зводитися лише до ліквідації сміттєзвалищ, вона повинна бути направлена на правильну організацію та моніторинг полігонів ТПВ.

Для виявлення характеру та інтенсивності забруднення природного середовища в районах розташування полігонів ТПВ Київської області було проведено їх типізацію. Виділялися типи, що характеризуються комплексом ознак і враховуються як технологічні характеристики об'єктів, так і геолого-гідрогеологічні та інженерно-геологічні умови територій їх розміщення. Типізація здійснювалася відповідно до наступних критеріїв [4] (табл. 1).

1. Критерії типізації полігонів ТПВ

За екологічною небезпечністю		За складом відходів		За площею		За способом складування	
<i>I</i>	Потенційно небезпечні	<i>A</i>	Побутові	<i>1</i>	Великі (>16)	<i>a</i>	Кар'єр
<i>II</i>	Середня екологічна небезпечність	<i>B</i>	Промислові	<i>2</i>	Середні (4-16)	<i>б</i>	Насип
<i>III</i>	Відносно безпечні	<i>B</i>	Змішані	<i>3</i>	Малі (<4)	<i>в</i>	Кар'єр+насип

За результатами проведеної роботи нами було визначено основні типи полігонів ТПВ, що розміщені на території Київської області і встановлено рівень їх екологічної небезпечності (табл. 2).

2. Рівень екологічної небезпечності основних типів полігонів ТПВ, що знаходяться на території Київської області

Тип полігону	Рівень екологічної небезпечності	Клас небезпечності	Поширення на території Київської області, од.
ІВ1в; ІВ2в; ІВ3а	Потенційно небезпечні	I	6
ІІВ2в; ІІВ2а; ІІВ3в; ІІВ3б	Середня екологічна небезпечність	II	13
ІІІВ3в; ІІІВ2в	Відносно безпечні	III	7

В результаті аналізу фактичних і аналітичних матеріалів щодо полігонів ТПВ Київської області було встановлено, що найбільш поширені типи - ПВ2в, ПВ2а, ПВ3в, тобто полігони середньої екологічної небезпечності зі змішаним складом відходів, малими або середніми розмірами і складуванням відходів у кар'єр і кар'єр + насип.

Наступними за рівнем поширення є типи полігонів ПВ3б, які відносяться до середньої екологічної небезпеки зі змішаним складом відходів, малі за розміром, складуванням відходів у вигляді насипу на рельєфі.

Для полігонів середньої екологічної небезпечності характерний піщаний та супіщаний склад ґрунтоутворюючих порід, невитриманість за потужністю і площею водоносних горизонтів, розташування в межах агроландшафтів, наявність соціальних об'єктів в межах санітарно-захисної зони.

Серед полігонів III-го класу небезпечності найпоширенішими були типи ПВ3в, ПВ2в – полігони зі змішаним складом відходів, середні або малі за розмірами, складуванням відходів в кар'єрі + насип. Рівень залягання ґрунтових вод на глибині від 3 м (переважно глинистий склад порід), сприятливі геологічні умови, відсутня житлова забудова та природоохоронні об'єкти в межах СЗЗ.

Серед полігонів I-го класу небезпечності найбільш поширені типи ІВ1в, ІВ2в - полігони зі змішаним складом відходів, великі або середні за розмірами, складування в кар'єрі + насип. Для них характерною особливістю є: близьке залягання ґрунтових вод (на глибині менше 2 м) наявність в СЗЗ природоохоронних територій та житлової забудови.

Для всіх полігонів було встановлено наступні характерні спільні ознаки:

- ✓ часткова або повна відсутність сортування відходів;
- ✓ порушення технологічних норм складування відходів;
- ✓ використання земель в межах санітарно захисної зони з метою ведення сільськогосподарської та лісогосподарської діяльності;
- ✓ частково діюча або не діюча система моніторингу;
- ✓ потужне екологічне навантаження на прилеглу територію.

В ході досліджень було встановлено, що більшість полігонів Київської області знаходяться в адміністративних межах сільських та селищних рад, всі без виключення розміщені в безпосередній близькості до сільськогосподарських угідь, лісів та лісопосадок (табл. 3), що призводить до посиленого екологічного навантаження, погіршення екологічної ситуації сільських територій в цілому.

3. Характеристика полігонів ТПВ Київської області з позиції їх екологічної небезпечності

Назва одиниці за АТУ регіону	Площі під ТПВ, га	Назва селищної (сільської)/ міської ради	Клас небезпеки	Фактична відстань до, км			
				лісу, лісопосадок	с./г. угідь	водойм	житлової забудови
Баришівський	14,0	Селичівська Селищенська	II II	0/0	0,02/0,35	2/0,16	16/2,6
Білоцерківський	21,8	Білоцерківська	II III	0,05/0	0/0	2,7/3	0,5/3,1
Богуславський	1,5	Богуславська	I	0	0,05	2	0,3
Бориспільський	6,04	Глибоцька	I	1,6	0,02	3	0,1
Бородянський	13,5	Бородянська	II	0	0,05	1	0,8
Броварський	17,0	Рожівська	II	0,07	0,04	2	1,4
Васильківський	16,6	Погребська	I	0,6	0	2,1	1,3
Вишгородський	12,1	Новопетрівська	II	0	0	2,6	2,3
Володарський	5,0	Матвіївська	II	0	0	0,9	1,8
Згурівський	3,7	Красненська	II	0	0	0,4	0,7
Іванківський	3,6	Іванківська	II	0,02	0,12	1,1	2,5
Кагарлицький	2,9	Кагарлицька	III	0,1	0	0,9	1,5
Києво-Святошинський	16,8	Горенська	I	0,4	0,5	1	0,15
Макарівський	7,0	Наливайківська	II	0	0,02	1,5	1,6
Миронівський	4,1	Миронівська	II	0,1	0	1,5	0,8
Обухівський	56,3	Підгірцівська	I	0,06	0,06	1	0,6
Переяслав Хмельницький	5,0	Великокаратульська	III	0	0,5	1,5	6,5
Рокитнянський	2,0	Синявська	III	0,12	0,02	1,9	2
Сквирський	10,0	Сквирська	II	0,04	0,02	2,9	2,6
Ставищанський	2,2	Розкішлянська	III	0,3	0	1	1
Таращанський	2,8	Крив'янська	III	0,03	0,02	2,4	2,1
Тетіївський	2,2	Тетіївська	III	0,02	0	2,8	0,8
Фастівський	24,4	Фастівська	II	0,05	0,02	4,5	1,1
Яготинський	5,0	Яготинська	I	0,02	0	0,45	0,12
Усього	255,56						

Чисельник/знаменник – сільська рада/міська рада

Таким чином, типізація дала можливість виявити специфічні особливості полігонів ТПВ, що дозволило розподілити їх на ідентичні групи. Результати

цієї роботи дозволять визначити межі й можливості застосування системи моніторингу з оцінкою екологічної ситуації та розробити ефективні пропозиції з реабілітації забруднених територій.

Висновки

Для встановлення екологічної небезпечності полігонів ТПВ доцільно проводити їх типізацію, яка передбачає врахування складу відходів, площі під ними та спосіб складування, а також геологічні та гідрологічні особливості території. Такий підхід дозволяє об'єктивно оцінити екологічні ризики і розробити заходи з уникнення негативних явищ.

Показано, що на території Київської області більша частина полігонів ТПВ характеризується підвищеною екологічною небезпечністю і має характерні спільні ознаки, а саме: відсутність сортування відходів, порушення технологічних норм складування відходів, використання земель в межах санітарно захисної зони з метою ведення сільськогосподарської та лісогосподарської діяльності, неефективну систему моніторингу, потужне екологічне навантаження на прилеглу територію.

Встановлено, що серед всієї кількості полігонів ТПВ Київської області найбільш поширені типи – ПВ2в, ПВ2а, ПВ3в, тобто полігони середньої екологічної небезпечності, зі змішаним складом відходів, середні або малі за розміром, відходи складуються в кар'єрі або кар'єрі + насип.

Показано, що проведена типізація дозволить здійснити наукове обґрунтування плану дій щодо покращення екологічної ситуації навколо полігонів ТПВ, розробити та впровадити систему моніторингу, ліквідувати негативні наслідки забруднення прилеглих сільських територій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Про затвердження методичних рекомендацій із формування громадської думки щодо екологобезпечного поводження з побутовими відходами: Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 16.02.10 № 38 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://search.ligazakon.ua/ldoc2.nsf/link1/FIN54047.html>.

2. Про затвердження програми поводження з твердими побутовими відходами в Київській області на 2012-2016 роки [Текст]: Рішення Київської обласної Ради від 28.02.2012 № 547-30-VI. – 51 с.

3. Eurostat news release: сайт статистики Європи [Електронний ресурс]: – Режим доступу: <http://ec.europa.eu/eurostatdocuments/2995521/5180394/8-25032014-AP-EN.PDF/a266b63d-3fb3-4b27-8a97-4dcc44c600c1?version=1.0>.

4. Грибанова Л.П. Экологическая реабилитация в зонах влияния полигонов [Текст] / Л.П. Грибанова, В.Н Гудкова // Журнал твердые бытовые отходы. – 2008. – № 9. – С. 18–23.

5. Екологічний паспорт Київської області: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.menr.gov.ua/docs/protection1/kyivska/Kiyvska_ekopasport_2012.doc

6. Геопортал Адміністративно-територіального устрою України [Електронний ресурс] // Науково-дослідний інститут геодезії і картографії. – Режим доступу: <http://atu.geoportal.org.ua>

7. Про затвердження методичних рекомендацій по впровадженню системи моніторингу у сфері поводження з твердими побутовими відходами: Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 02.10.10 № 295 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.uazakon.com/documents/date_33/pg_gnceob.htm

ПОЛИГОНЫ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ: ТИПИЗАЦИЯ ПО УРОВНЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОПАСНОСТИ

Н. А. Макаренко, О. О. Будақ,

В статье приведены результаты работы по типизации полигонов твердых бытовых отходов, как первого этапа научно-обоснованной системы мониторинга прилегающих сельских территорий. Осуществлено группирование полигонов твердых бытовых отходов Киевской области за уровнем их экологической опасности.

Ключевые слова: полигон твердых бытовых отходов, сельские территории, экологическая опасность

MUNICIPAL SOLID WASTE LANDFILL: TYPING IN ENVIRONMENTAL HAZARD

N. A Makarenko, O. O. Budak,

The scientific article presents the results of work on typing the municipal solid waste landfills, as the first phase of a science-based system for monitoring the surrounding rural areas. Also, there was made differentiation by groups of solid waste landfills in Kyiv Region in terms of their environmental hazard.

Keywords: *solid waste landfill, rural areas, environmental hazard*

УДК 62.37:633:6:632.7

**ОТРИМАННЯ ТРАНСГЕННИХ ЛІНІЙ ЦУКРОВОГО БУРЯКУ, ЩО
МІСТИТЬ ГЕН СТІЙКОСТІ ДО КОМАХ-ШКІДНИКІВ *cry1Ac***

В. В. КУРИЛО, аспірантка,*

А. І. ЄМЕЦЬ, доктор біологічних наук, професор,
член-кореспондент НАН

ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України»

Проведено Agrobacterium-опосередковану трансформацію цукрового буряку лінії MM1/2 векторною конструкцією pRD400-cry1Ac, що містить цільовий ген cry1Ac та селективний маркерний ген неоміцинфосфотрансферази II (nptII), що забезпечує стійкість до канаміцину. У результаті оптимізації протоколу генетичної трансформації та прямої регенерації з листових дисків отримано трансгенні лінії цукрового буряку на селективному середовищі, що містило 1 мг/л бензіламінопурину (БАП), 100 мг/л канаміцину як селективного агента, а також 250 мг/л цефотаксиму для елімінації надлишку агробактерії. Частота трансформації при цьому складала 68,4 %.

Ключові слова: генетична трансформація, *Agrobacterium tumefaciens*, *Beta vulgaris*, cry-гени

Цукровий буряк (*Beta vulgaris* L.) — найважливіша в Україні технічна рослина та сировинна база цукрової промисловості. На сьогодні близько 40 країн займається комерційним вирощуванням цієї культури [9]. На жаль щороку значна кількість цукрового буряку гине внаслідок дії несприятливих умов навколишнього середовища, ураження різноманітними хворобами і пошкодження шкідниками.

Для запобігання знищення врожаю доцільно створювати сорти цукрового буряку, резистентні до комах-шкідників. Оскільки звичайна боротьба зі шкідниками шляхом використання хімічних речовин призводить до значних матеріальних витрат [26], одним з найбільш ефективних методів

*Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НАН України А. І. Ємець

боротьби з ними є використання препаратів на основі Vt-білків природної бактерії *Bacillus thuringiensis*, яка є основним джерелом інсектицидних токсинів [12].

B. thuringiensis – грам-позитивна, спороутворююча, аеробна бактерія, яка характеризується здатністю синтезувати кристалічні включення під час споруляції. Складаються ці кристали з білків – δ -ендотоксинів. Саме за будовою кристалічної структури Vt-токсини відрізняються від інших токсичних речовин. Білкові токсини Vt-білки, що продукуються *B. thuringiensis* мають інсектицидну активність. Проте, вони не шкідливі для людини та інших хребетних, як і для корисних комах та рослин, оскільки мають високо специфічну активність [14, 6].

Встановлено, що Vt-штами мають різні особливості інсектицидної активності відносно шкідників і містять велику кількість генів, що кодують інсектицидні білки. Vt-білки токсичні для широкого кола комах-шкідників, таких як *Lepidoptera* (лускокрилі), *Diptera* (двокрилі), *Coleoptera* (жорсткокрилі) [17, 23]. Ці білки акумулюються у кристалічних тільцях, що продукуються бактерією під час споруляції. Параспоруальні включення складаються з двох типів поліпептидів: Cry- та Cyt-токсинів [6]. Найбільш добре вивченими є Cry-білки, що мають тридоменну структуру [12]. Вони токсичні для різних типів комах, зокрема, лускокрилих, жорсткокрилих та двокрилих.

Тому створення і використання генетично модифікованих сортів рослин, що експресують ген даного білка, може призвести до підвищення врожайності культур, а також до зменшення використання інсектицидів, що буде мати позитивний вплив на довкілля.

Для генетичної трансформації цукрового буряку було розроблено декілька методів. Серед них – біобалістика або бомбардування з використанням наночастинок – один із найбільш багатообіцяючих методів введення ДНК в рослинні клітини. Цей метод використовували для введення чужорідної ДНК у суспензійну культуру, регенеруючий калюс та листя рослин цукрового буряку

[8, 15, 24]. Також було розроблено методи електропорації [10, 19] та ПЕГ-опосередкованої [13, 18, 25] трансформації протопластів цукрового буряку, хоча вони не набули популярності через низьку ефективність.

На сьогоднішній день генетична трансформація цукрового буряку за допомогою бактерій роду *Agrobacterium* є найбільш широко розповсюдженим методом, що пов'язано з природною здатністю агробактерій переносити та вбудовувати в геном рослин Т-ДНК. За останні роки було опубліковано декілька наукових робіт з проведення генетичної трансформації цукрового буряку з використанням *Agrobacterium rhizogenes* [2] та *Agrobacterium tumefaciens* [3, 22, 16]. Найбільш ефективний метод *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації був запропонований Norouzi et al. [22].

Метою дослідження було створення генетично-модифікованих ліній сорту цукрового буряку (*Beta vulgaris* L.), які б містили ген стійкості до комах-шкідників роду *Lepidoptera* (лускокрилі) та *Diptera* (двокрилі), а саме синтетичний ген *cryIAc*.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження проводили в лабораторії клітинної біології та нанобіотехнології ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України» протягом 2013-2014 рр.

В експериментах з оптимізації протоколів регенерації та *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації в якості вихідного матеріалу використовували батьківську селекційну лінію ММ1/2 (селекційний запилювач за гетерозисної селекції) цукрового буряку (*Beta vulgaris* L.), надану Інститутом біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України.

Культивування та регенерацію рослин буряку здійснювали на твердому середовищі, основу якого складало середовище MS [21]. Зокрема, для регенерації пагонів використовували середовище MS, доповнене 1 мг/л бензіламінопурину (БАП) в якості фітогормону. Експланти (листові диски діаметром 10-15 мм) поміщали на дане середовище і культивували за розсіяного світла з 16-годинним фотоперіодом та температури 25 °С. Частоту регенерації вираховували як процентне співвідношення кількості експлантів, на

яких відбувалася регенерація пагонів, до загальної кількості висаджених експлантів.

Коренеутворення регенованих пагонів здійснювали на середовищі MS, що містило 0,5 мг/л α -нафтилоцтової кислоти (НОК). Частоту вкорінення вираховували як процентне співвідношення кількості рослин, що утворили корені, до загальної кількості висаджених рослин.

Для генетичної трансформації використовували штам *Agrobacterium tumefaciens* LB 4404, що містив бінарну векторну конструкцію pRD400-*cry1Ac*, до складу якого входили цільовий ген *cry1Ac* та селективний маркерний ген неоміцинфосфотрансферази II (*nptII*), що забезпечує стійкість до канаміцину. Штам був наданий І. Алтосааром (Університет Оттави, Канада) (рис.1).

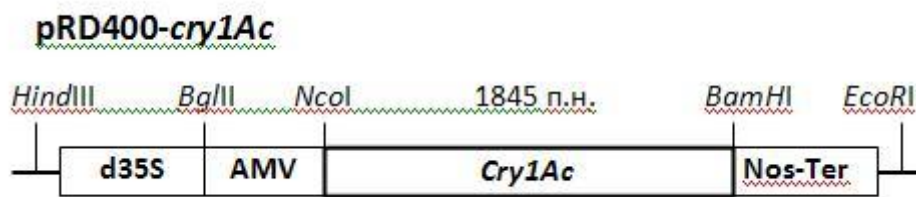


Рис.1. Схема генетичної конструкції на основі бінарного вектора pRD-400, використана в роботі. d35S - посилений в два рази 35S промотор вірусу мозаїки цвітної капусти, AMV - підсилювач трансляції вірусу мозаїки люцерни, Nos-Ter - термінатор NOS.

Генетичну трансформацію проводили згідно методики Norouzi et al. [22] з деякими модифікаціями. В якості експлантів використовували листові диски діаметром 10-15 мм. Штам *Agrobacterium tumefaciens* LB 4404, який містив бінарну конструкцію, вирощували у рідкому середовищі LB, в яке додавали 50 мг/л канаміцину. Для успішного інфікування перед трансформацією на експланти наносили надрізи та інкубували із суспензією агробактерій протягом 5 хв, періодично перемішуючи. Потім експланти культивували 3-5 діб на агаризованому середовищі MS, що містило 1 мг/л БАП. Після цього зразки відмивали двічі у стерильній воді з додаванням 500 мг/л цефотаксиму протягом

30 хв і висаджували на середовище для регенерації пагонів, до якого додавали канаміцин в якості селективного агенту в концентрації 200 мг/л, а також 300 мг/л цефотаксиму для елімінації надлишку агробактерії. Кожні 2 тижні експланти переносили на свіже живильне середовище MS, що містило 1 мг/л БАП, з пониженими концентраціями антибіотиків (100 мг/л канаміцину та 250 мг/л цефотаксиму).

Результати досліджень. Першим етапом експериментальної роботи з *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації цукрового буряку був підбір оптимальних умов для регенерації рослин з вихідних експлантів. Достатньо велика кількість даних літератури вказує на регенерацію як складний для відтворення, непередбачуваний і залежний від генотипу процес [1]. Для ефективної регенераційної здатності експлантів цукрових буряків суттєвим є склад живильного середовища і концентрація регуляторів росту [4].

Під час процесу оптимізації протоколу мікроклонального розмноження і регенерації рослин з листкових експлантів лінії ММ^{1/2} нами попередньо було випробувано декілька різних концентрацій фітогормонів, а саме БАП у концентраціях 0,2; 0,5; 1 та 2 мг/л, а також комбінації 0,25 мг/л БАП та 0,1 мг/л індоліл-масляної кислоти (ІМК), які додавали до середовища MS. Найбільш оптимальним середовищем для регенерації пагонів лінії ММ^{1/2} виявилось те, яке містило у своєму складі 1 мг/л БАП. Частота регенерації рослин на ньому на 14-20 добу після висадки експлантів становила близько 90 %. Приклади ефективної регенерації цукрового буряку з листкових дисків за використання даного середовища наведено на рис. 2.

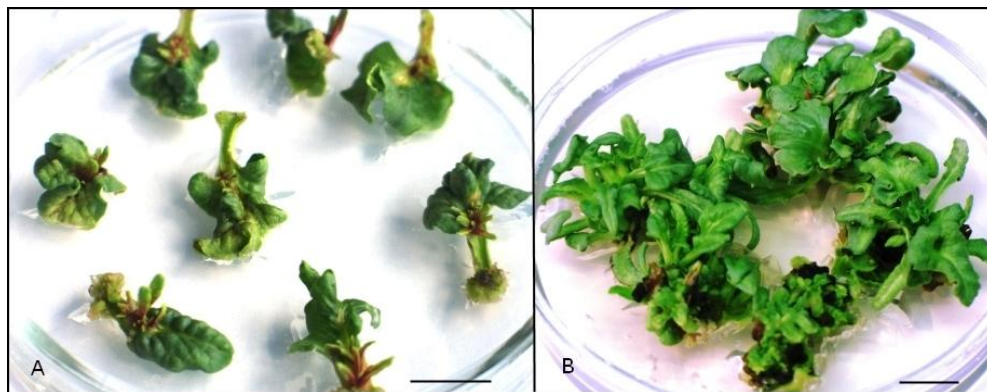


Рис. 2. Регенерація пагонів цукрового буряку з листкових дисків: А – через 2 тижні після висадки на середовище для регенерації, В – через 4 тижні після висадки на дане середовище. Масштаб: 1 см.

Наступним етапом роботи був підбір середовища для укорінення пагонів цукрового буряку. Оптимізацію середовища для укорінення проводили шляхом підбору концентрації гормону нафтилоцтової кислоти (НОК), а саме 0,25; 0,5 та 1 мг/л. Найбільш оптимальним виявилось середовище MS, що містило 0,5 мг/л НОК. Частота укорінення через 3 тижні культивування на ньому становила близько 80 % (рис. 3). Укорінення відбувалося також спонтанно на безгормональному середовищі MS. Проте відсоток рослин, що утворювали корені був низький – близько 5 %.

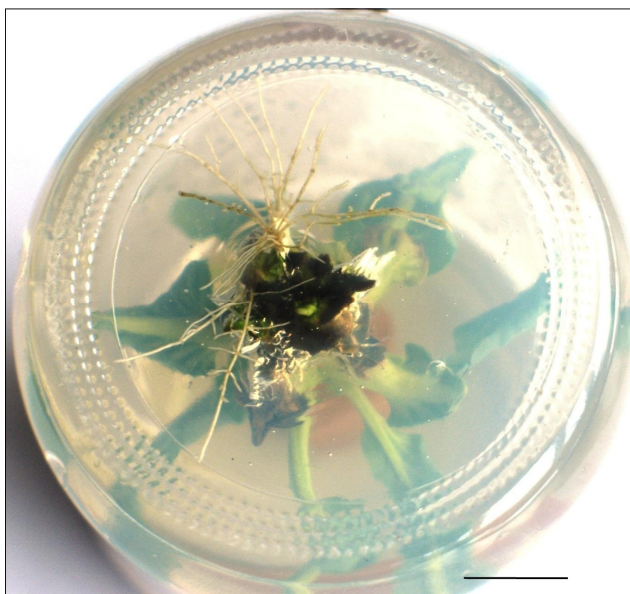


Рис. 3. Укорінення пагонів цукрового буряку. Масштаб: 1 см.

Далі здійснювали генетичну трансформацію цукрового буряку, використовуючи методику кокультивування експлантів з агробактерією, запропоновану Norouzi et al. [22] з деякими модифікаціями. Зокрема, нами було використано середовище MS з додаванням лише 1 мг/л БАП замість середовища PG_{0B} [7] з вітамінами за Гамборгом [11] та додаванням БАП і НОК. В якості експлантів було взято листя і черешки, хоча Norouzi et al. використовували тільки листя [22]. Також нами було виключено етап з осадженням агробактерії та ресуспензуванням в середовищі MS з додаванням ацетосерінгону, як це описано у попередній нашій статті [5] та у статті Norouzi et al. [22]. Також було збільшено тривалість культивування протрансформованого матеріалу на селективному середовищі з 3 до 5 діб.

Для кількісного оцінювання ефективності проведених експериментів з трансформації було вираховано процентне співвідношення кількості експлантів, що утворювали пагони на селективному середовищі. Для цього вираховували наступні показники: загальна кількість експлантів; кількість експлантів з ознаками регенерації на селективному середовищі, що містило селективний агент канаміцин у концентрації 200 мг/л, та кількість експлантів, які утворили рослини в умовах селективного тиску. У таблиці наведені дані, що стосуються експлантів, трансформованих векторною конструкцією pRD400-cryIAc.

Результати регенерації листових експлантів цукрового буряку після трансформації вектором pRD400-cryIAc

Номер дослідів	Кількість використаних в досліді експлантів	Кількість експлантів з ознаками регенерації через 2 тижні культивування	Кількість експлантів з активним утворенням рослин через 4 тижні культивування
1	15	11	9
2	24	21	21
3	26	17	15

На основі цих показників була визначена частота трансформації, а саме процентне співвідношення кількості експлантів, на яких утворювалися регенеровані пагони цукрового буряку на селективному середовищі до загального числа висаджених експлантів для кожного дослідження. В середньому цей показник становить 68,4 %.

Порівнюючи ці дані з отриманими нами раніше результатами з трансформації рослин цукрового буряку з використанням генів *cry1C* та *cry2A*, можна зробити висновок, що частота генетичної трансформації з використанням гена *cry1Ac* була вищою на 20 % [5]. Norouzi зі співавторами у своїй роботі отримали 21 % експлантів, що дали стійкі до канаміцину пагони [22]. Приблизно 35 % регенерованих пагонів, стійких до канаміцину, вдалося отримати в результаті *Agrobacterium*-опосередкованої трансформації, проведеної Jafari із співавторами [16]. Також описана спроба отримати стійкий до гліфосату цукровий буряк за допомогою *Agrobacterium tumefaciens* [20]. В цій роботі автори отримали частоту трансформації, показник якої варіював від 0,005 % до 1,5 %. Отже, отримані нами результати показують найбільшу частоту трансформації *Beta vulgaris*.

Висновки.

На основі селекції і здатності до росту і розвитку у присутності селективного агента канаміцину, можна зробити попередній висновок, що відбулася інтеграція цільового гена *cry1Ac* в геном рослин цукрового буряку, який забезпечує стійкість до ряду комах-шкідників роду лускокрилі (*Lepidoptera*) і двокрилі (*Diptera*), та його експресія у трансгенних лініях *Beta vulgaris*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Банникова М. А. Регенерация растений сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.) в культуре *in vitro*. Гистологическое изучение процессов регенерации / [М. А. Банникова, А. Э. Головкин, О. А. Хведыныч, Н. В. Кучук] // Цитология и генетика. – 1995. – Т. 29, №6. – С. 14-22.

2. Кищенко Е. М. Получение трансгенных растений сахарной свеклы (*Beta vulgaris* L.) с помощью *Agrobacterium rhizogenes* / Е. М. Кищенко, И. К. Комарницкий, Н. В. Кучук // Цитология и генетика. – 2005. – Т. 39, № 1. – С. 9–13.
3. Кіщенко О. М. Отримання трансгенних рослин цукрового буряку (*Beta vulgaris* L.) ліній О-типу за допомогою *Agrobacterium tumefaciens* / [О. М. Кіщенко, І. К. Комарницький, Ю. Ю. Глеба, М. В. Кучук] // Цитология и генетика. – 2004. – Т. 38, № 5. – С. 3-8.
4. Коломієць Ю. В. Клональне мікророзмноження цукрових буряків *in vitro*: можливості для розмноження і збереження біологічного різноманіття [Електронний ресурс] / Ю. В. Коломієць. // Наукові доповіді НАУ – 2008. – Т.1, № 9. – 14с. Режим доступу: <http://nd.nubip.edu.ua/2008-1/08kjbvobv.pdf>
5. Литвин Д. И. Получение трансгенных линий сахарной свеклы, экспрессирующих гены устойчивости к насекомым-вредителям *cry1C* и *cry2A* / Д. И. Литвин, В. В. Сивура, В. В. Курило [та ін.]. // Цитология и генетика – 2014. – Т.48, №2. – С. 3-11.
6. Cannon R. J. C. *Bacillus thuringiensis* use in agriculture: A molecular perspective / R. J. C. Cannon // Biol. Rev. – 1996. – Vol. 71 – P. 561-636.
7. De Greef W. In vitro culture of sugarbeet: description of a cell line with high regeneration capacity / W. De Greef, M. Jacobs // Plant. Sci. Lett. — 1979. — Vol. 17. — P. 55–61.
8. De Marchis F. Genetic transformation of the sugar beet plastome / F. De Marchis, Y. Wang, P. Stevanato [et al] // Ital. Nat. Res. Council. Transgenic Res. – 2009. – Vol.18, № 1. – P. 17–30.
9. FAO of the United Nations Statistical Yearbook. Trends in the crop sector. <http://www.fao.org/docrep/015/i2490e/i2490e03b.pdf>.
10. Fromm M. E. Expression of genes transferred into monocot and dicot plant cells by electroporation / M. E. Fromm, L. P. Taylor, V. Walbot // Proc. Nat. Acad. Sci. U.S.A. – 1985. – Vol. 82. – P. 5824-5825.
11. Gamborg O. L. Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cells / O. L. Gamborg, R. A. Miller, K. Ojima // Exp. Cell Res. – 1968. – Vol. 50. – P. 151–158.
12. Gatehouse J. A. Biotechnological prospects for engineering insect-resistant plants / J. A. Gatehouse // Plant Physiol. – 2008. – Vol. 146. – P. 881–887.
13. Hall R. D. A high efficiency technique for the generation of transgenic sugar beets from stomatal guard cells / [R. D. Hall, T. Riksen-Bruinsma, G. Weyens et al] // Nat. Biotechnol. — 1996. — Vol. 14. — P. 1133–1138.

14. Höfte H. Insecticidal crystal proteins of *Bacillus thuringiensis* / H. Höfte, H. R. Whiteley // *Microbiol. Rev.* – 1989 – Vol. 53 – P. 242-255.
15. Ivic S. D. Transformation of sugar beet cell suspension cultures / S. D. Ivic, A. C. Smigocki // *In Vitro Cell. Dev. Biol. — Plant.* — 2003. — Vol. 39. — P. 573–577.
16. Jafari M. Enhanced resistance to a lepidopteran pest in transgenic sugar beet plants expressing synthetic *cry1Ab* gene / M. Jafari, P. Norouzi, M.A. Malboobi [et al] // *Euphytica* – 2009. – Vol. 165 – P. 333-344.
17. Koni P. A. Biochemical characterization of *Bacillus thuringiensis* cytolytic d-endotoxins / P. A. Koni, D. J. Ellar // *Microbiology.* – 1994. – Vol.140. – P. 1869–1880.
18. Lauber E. Rapid screening for dominant negative mutations in the beet necrotic yellow vein virus triple gene block proteins P13 and P15 using a viral replicon / E. Lauber, L. Janssens, G. Weyens [et al] // *Transgen. Res.* – 2001. – Vol. 10. – P. 293–302.
19. Lindsey K. Transient gene expression in electroporated protoplasts and intact cells of sugarbeet / K. Lindsey, M. G. K. Jones // *Plant Mol. Biol.* – 1987. – Vol.10. – P. 43–52.
20. Mannerlof M. Transgenic sugar beet tolerant to glyfosate / M. Mannerlof, S. Tuveesson, P. Steen, P. Tenning // *Euphytica.* – 1997. – Vol.94. – P. 83–91.
21. Murashige T. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures / T. Murashige, F. Skoog // *Physiol. Plant.* – 1962. – Vol.15. – P. 473–497.
22. Norouzi P. Using a competent tissue for efficient transformation of sugarbeet (*Beta vulgaris L.*) / P. Norouzi, M. A. Malboobi, K. Zamani, B. Yazdi-Samadi // *In Vitro Cell. Dev. Biol.* – 2005. – Vol. 41. – P.11–16.
23. Orduz S. Biochemical, immunological and toxicological characteristics of the crystal proteins of *Bacillus thuringiensis* subsp. *Medellin* / [S. Orduz, T. Diaz, N. Restrepo et al] // *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* – 1996. – Vol. 91. – P. 231–237.
24. Snyder G. W. Introduction of pathogen defense genes and a cytokinin biosynthesis gene into sugar beet (*Beta vulgaris L.*) by *Agrobacterium* or particle bombardment / G. W. Snyder, J. C. Ingersoll, A. C. Smigocki, L. D. Owens // *Plant Cell Rep.* – 1999. – Vol.18. – P. 829–834.
25. Weyens G. Production of tailor-made fructans in sugar beet by expression of onion fructosyltransferase genes. / G. Weyens, T. Ritsema, K. Van Dun [et al] // *Plant. Biotech. J.* — 2004. — Vol. 2. — P. 321–327.

26. Zhang C.-L. Genetic approaches to sustainable pest management in sugar beet (*Beta vulgaris*). / C.-L. Zhang, D.-C. Xu, X.-C. Jiang [et al] //Ann. Appl. Biol. – 2008. – Vol. 152 – P.143–156.

**ПОЛУЧЕНИЕ ТРАНСГЕННЫХ ЛИНИЙ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ,
СОДЕРЖАЩИХ ГЕН УСТОЙЧИВОСТИ К НАСЕКОМЫМ-
ВРЕДИТЕЛЯМ *cry1Ac***

В. В. Курило, А .И. Емец

Проведена Agrobacterium-опосредованная трансформация сахарной свеклы линии MM1/2 векторной конструкцией pRD400-cry1Ac, содержащей целевой ген cry1Ac и селективный маркерный ген неомифосфотрансферазы II (nptII), обеспечивающий устойчивость к канамицину. В результате оптимизации протокола генетической трансформации и прямой регенерации из листовых дисков получены трансгенные линии сахарной свеклы на селективной среде, содержащей 1 мг/л бензиламинопурина (БАП), 100 мг/л канамицина в качестве селективного агента, а также 250 мг/л цефотаксима для элиминации избытка агробактерии. Частота трансформации при этом составляла 68,4 %.

Ключевые слова: *генетическая трансформация, Agrobacterium tumefaciens, Beta vulgaris, cry-гены*

**CREATION OF TRANSGENIC SUGAR BEET LINES CONTAINING
INSECT PEST RESISTANCE *cry1Ac* GENES**

V. V. Kurylo, A. I. Yemets

Sugar beet line MM1/2 was transformed by Agrobacterium-mediated transformation using vector construct pRD400-cry1Ac, containing the gene cry1Ac and selectable marker gene neomycin phosphotransferase II (nptII), that conferring resistance to kanamycin. After the optimization protocol of genetic transformation and direct regeneration from leaf discs were obtained transgenic sugarbeet lines that survive on a selective medium containing 1 mg/l benzylaminopurine (BAP),

kanamycin as the selective agent in a concentration of 100 mg/l and 250 mg/l cefotaxime to eliminate excess Agrobacterium. The frequency of transformation in this case was 68.4 %.

Key words: *genetic transformation, Agrobacterium tumefaciens, Beta vulgaris, cry-genes*

**РЕГУЛЯЦІЯ РОСТОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК НАСІННЯ РОСЛИН
СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ (*PINUS SYLVESTRIS L.*)**

БІОСТИМУЛЯТОРОМ СТИМПО

Ю. М. САВЧЕНКО, аспірант*

І. П. ГРИГОРЮК, член-кореспондент НАН України

С. П. ПОНОМАРЕНКО, доктор біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Показано, що біостимулятор росту «Стимпо» з широким спектром дії виявляє стимулювальний вплив на енергію і процеси проростання насіння рослин сосни звичайної. Визначено найоптимальнішу концентрацію препарату для передпосівного 24-годинного замочування насіння, яка становить 2,0 мл/л. Наведено методичні підходи і розрахункові дані однофакторного дисперсійного аналізу для обліку проростання насіння сосни звичайної.

Ключові слова: *сосна звичайна, насіння, біостимулятор росту «Стимпо», ріст, схожість, енергія проростання*

Сосна звичайна (*Pinus sylvestris L.*) є основною лісотвірною породою, близько 18 % насаджень якої є стиглими, перестиглими, деградують і потребують проведення лісовідновлювальних рубок з подальшим залісненням. Однак якісного і в достатній кількості садивного матеріалу в Україні ще не вирощують.

У насінні рослин сосни звичайної містяться запасні поживні і фізіологічно активні речовини, які необхідні для оптимального розвитку зародка [4].

Передпосівну обробку насіння деревних рослин регуляторами росту розглядають як засіб інтенсифікації вирощування садивного матеріалу [3]. Припускають, що в основі передпосівного стимулювання ростових процесів насіння лежать загальні фізіологічні механізми. Характер реакції визначається

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НАН України І.П. Григорюк

тривалістю і інтенсивністю впливу подразника, який виявляється у вигляді одновершинної кривої з піком стимуляції за оптимальних умов. Отже, під час передпосівної обробки насіння регуляторами росту потрібно дотримуватись оптимального режиму, який встановлюють дослідним шляхом [4].

Установлено, що зародок всмоктує з ендосперму необхідні для росту і розвитку воду і поживні речовини. Легкорухомі продукти катаболізму в сітці метаболізму проникають до клітин зародка, що росте, і використовуються для підтримання процесів дихання та росту [6].

Фаза стимуляції спричинена інтенсифікацією фізіолого-біохімічних процесів у насінні [5]. Застосування біостимуляторів росту дозволяє спрямовано регулювати життєво важливі фізіолого-біохімічні процеси, мобілізувати закладені у геномі потенціальні можливості, підвищувати стійкість рослин проти дефіциту вологи, низьких та високих температур [3].

Мета роботи – вивчення характеру ростової реакції насіння сосни звичайної на ранніх фазах росту на однократну передпосівну обробку концентраціями біостимулятора росту «Стимпо».

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом дослідження слугувало насіння сосни звичайної першого класу якості, зібране в ДП «Ржищевський військовий лісгосп», Ржищевське лісництво, кв. 40-42 в січні-лютому 2014 р. на лісосіці.

Роботу виконували на базі ДО «Український лісовий селекційний центр» за участі провідного інженера В. С. Желінської. В якості біостимулятора використовували новітній композиційний препарат біологічного походження «Стимпо», який синтезовано в ДП «Міжвідомчий науково-технічний центр «Агробіотех» НАН України та Міністерства освіти і науки України».

Біостимулятор «Стимпо» зумовлює прискорення поділу клітин, розвиток кореневої системи, площі листової поверхні і вмісту хлорофілу, зниження фітотоксичної дії пестицидів. Він має антимутагенний ефект, спричиняє підвищення якості продукції, врожайності і стійкості рослин проти хвороб та

несприятливих чинників довкілля (переохолодження, перегрівання, дефіциту світла і вологи) [1, 2].

В основу дії препарату покладено синергійний ефект взаємодії продуктів біотехнологічного культивування грибів-мікроміцетів з кореневої системи женьшеню і продуктів життєдіяльності бактерій *Streptomyces Avermetilis* – аверсектину. До складу препарату входить біопрепарат з протипаразитарною дією, вуглеводи (глюкоза, рибоза, галактоза), близько 15 амінокислот, іони К, Mn, Mg, Fe, Cu, аналоги природних фітогормонів цитокінової й ауксинової дії, поліненасичені жирні кислоти, які відповідальні за утворення фітонцидів та фітоалексинів, а також аверсектин. Препарат є екологічно безпечним для довкілля й належить до нетоксичних речовин згідно з ГОСТ 12.1.007-76, який використовують в концентрації 20-25 мл/т та 15-20 мл/га.

Насіння намочували на світлі за кімнатної температури 20-22° С протягом 24 год в розчинах біостимулятора «Стимпо» у концентрації 0,5, 1,0, 1,5, 2,0 і 2,5 мл/л Н₂О для стимулювання процесу переходу зародка від стану спокою до посиленого росту і розвитку й відновлення процесів росту, які раніше були пригнічені або тимчасово призупинені. Як контроль використовували насіння сосни звичайної в сухому стані згідно з ГОСТ 13056.6-97.

Після закінчення строку обробки насіння ставили в апарат для пророщування за температури 20-24° С. Облік результатів пророщування проводили на 3-тю, 5-ту, 6-ту, 7-му, 10-ту і 15-ту добу. Розмір проби становив 100 насінин, повторність чотириразова. В процесі досліду визначали кількість пророслого насіння на 3-тю, 5-ту, 7-му, 10-ту і 15-ту добу. Розраховували також енергію проростання (на 5-ту і 7-му добу) та абсолютну схожість насіння сосни звичайної (на 15-ту добу).

Енергію проростання (ЕП) розраховували у відсотках пророслого насіння за половину та третину терміну пророщування:

$$EP = \frac{n}{N} \times 100 \%,$$

де n – кількість пророслого насіння за термін, коротший, ніж для визначення схожості, шт.

Абсолютну схожість (АС) розраховували у відсотках пророслого насіння від загальної його кількості, взятого для пророщування, за винятком порожнього:

$$AC = \frac{n}{N - a} \times 100\%,$$

де n - кількість пророслого насіння, шт.; N - загальна кількість насіння для пророщування, шт., a - порожнє насіння, шт. Результати досліджень оброблено статистично методом однофакторного дисперсійного аналізу (табл. 1).

1. Дані однофакторного дисперсійного аналізу для обліку проростання насіння сосни звичайної

Критерій оцінювання	Дисперсії	Розрахункове значення критерію Фішера	Критичне значення критерію Фішера
Кількість пророслого насіння, 3-тя доба	0,375	1,00	2,77
Кількість пророслого насіння, 5-та доба	688,4	20,12	2,77
Кількість пророслого насіння, 7-ма доба	477,2417	13,00	2,77
Кількість пророслого насіння, 10-та доба	25,5	4,14	2,77
Кількість пророслого насіння, 15-та доба	2,475	1,47	2,77
Енергія проростання, 5-та доба	682,475	20,36	2,77
Енергія проростання, 7-ма доба	60,867	1,93	2,77
Абсолютна схожість, 15-та доба	34,175	2,08	2,77

Результати досліджень. Визначено, що кількість (на 3-ту, 5-ту, 7-му, 10-ту і 15-ту добу), енергія проростання (на 5-ту і 7-му добу) та абсолютна схожість насіння (на 15-ту добу) є основними інтегральними показниками процесу перетворення зародка в проросток, росту та розвитку рослин сосни звичайної. Застосовування Стимпо зумовлювало значний стимулювальний вплив на енергію проростання (5-та доба) насіння рослин сосни звичайної (табл. 2). Так, на контролі показники проростання були високими, зокрема

середня кількість пророслого насіння на 5-ту добу становила 26 шт., 7-му – 47, 10-ту – 10, 15-ту – 3 шт., енергія проростання (на 5-ту добу) - 26 %, абсолютна схожість (на 15-ту добу) - 86 %.

2. Вплив біостимулятора «Стимпо» на проростання насіння сосни звичайної

Концентрація препарату, мл/л	Середня кількість пророслого насіння, шт.					Енергія проростання (5 доба), % *	Енергія проростання (7 доба), % **	Абсолютна схожість, (15 доба), % **
	Доба							
	3 **	5 *	7 *	10 *	15 **			
0,5	0,7±1,3	45,2±3,4	36,2±5,8	4,7±3,1	1,0±1,0	46,0±2,9	82,2±4,3	87,0±2,5
1,0	0	57,5±5,8	18,5±4,6	3,7±1,1	1,5±1,1	57,5±5,8	76,0±4,7	79,2±3,3
1,5	0	56,2±3,0	26,0±2,5	3,2±0,4	2,2±0,8	56,2±3,0	82,2±3,4	86,7±3,3
2,0	0	60,7±7,1	20,0±7,8	3,0±0,7	1,5±1,5	60,7±7,1	80,7±3,3	84,2±4,0
2,5	0	57,2±5,0	24,5±5,0	4,0±0,7	1,7±1,3	57,2±5,0	81,7±3,3	86,2±1,8
Контроль	0	26,0±4,7	47,0±4,3	9,7±4,0	3,2±0,8	26,0±4,7	73,0±8,2	85,7±5,1

* З рівнем надійності 0,05 можна стверджувати, що ($F > F_{\text{крит.}}$) вплив факторної ознаки на результативну є статистично значущим.

** З рівнем надійності 0,05 можна стверджувати, що ($F < F_{\text{крит.}}$) вплив факторної ознаки на результативну є статистично незначущим.

Результати досліджу свідчать, що на 5-ту добу кількість пророслого насіння після обробки його Стимпо значно зростала, порівняно з контролем. На 5-ту добу 46 – 61 % насіння сосни звичайної, обробленого препаратом, в концентрації 0,5 – 2,5 мл/л проростало, тоді як на контролі – 26 %. На 15-ту добу загальна кількість пророслого насіння не збільшувалася. Однак застосування біостимулятора «Стимпо» зумовлювало зростання енергії проростання і кількості пророслого насіння сосни звичайної (рис. 1).

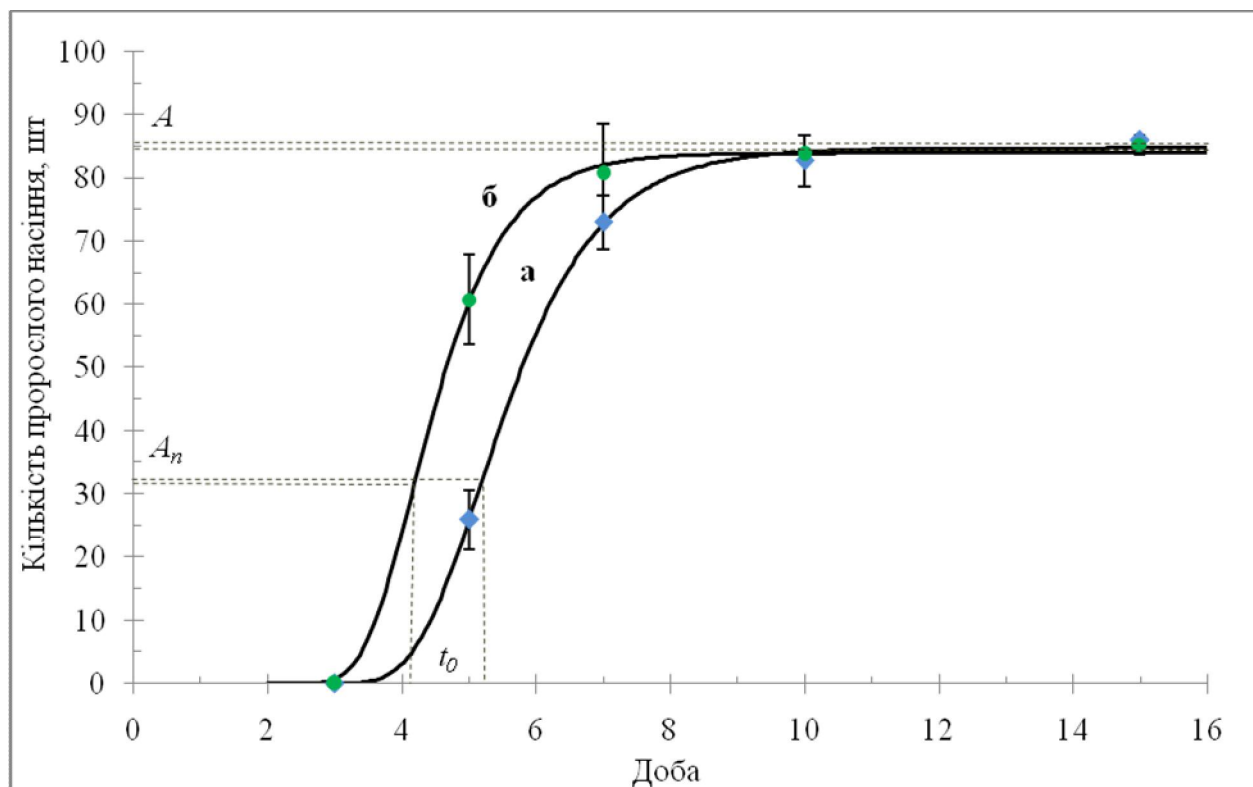


Рис 1. Вплив біостимулятора росту «Стимпо» на кількість пророслого насіння сосни звичайної: а – контроль; б – 2,0 мл/л

Графічний вираз динаміки процесу проростання насіння сосни звичайної має вигляд асиметричної логістичної кривої з точністю від 0,9986 до 0,9999, яка описується функцією Гомперца:

$$T = A^{-e^{-\left(\frac{t-t_0}{b}\right)}}$$

Залежно від концентрації Стимпо параметри побудови функції змінювались (табл. 3)

3. Вплив концентрацій біостимулятора «Стимпо» на параметри проростання насіння сосни звичайної

Концентрація препарату, мл/л H ₂ O	Параметр				
	<i>A</i>	<i>A_n</i>	<i>b</i>	<i>v, (1/b)</i>	<i>t₀</i>
Контроль	84,75	31,18	0,9753	1,0253	5,161
0,5	87,65	32,24	0,8737	1,1446	4,615
1,0	79,76	29,34	0,7682	1,3017	4,157
1,5	86,37	31,77	0,8358	1,1965	4,300
2,0	83,95	30,88	0,7476	1,3376	4,166
2,5	86,19	31,71	0,8369	1,1949	4,264

У цій функції параметр A є верхньою горизонтальною асимптотою, що відповідає рівню насиченості логісти, біологічний зміст якої пов'язаний з абсолютною схожістю насіння сосни звичайної. Коливання параметрів A за різних концентрацій препарату відбувалось у межах від 79,76 до 87,65, які означають, що біологічний потенціал насіння за показником абсолютної схожості може бути посиленим (7,89). Виявлено факт нелінійної залежності цього показника і концентрації біопрепарату. Показник t_0 – абсциса точки перегину, положення якої для цієї математичної моделі свідчить про асиметрію між стадіями швидкого і повільного проростання насіння, b – параметр, зворотний швидкості, v – параметр швидкості проходження процесу проростання насіння сосни звичайної, коливання якого під впливом біостимулятора «Стимпо» відбувається в межах від 1,1446 до 1,3376. Це підтверджує зростання інтенсивності перебігу проростання насіння на 12 і 30 % порівняно з контролем.

Наявна енергія проростання на 5-ту добу суттєвіше відображає стимулювальний вплив Стимпо, ніж на 7-му добу (рис. 2).

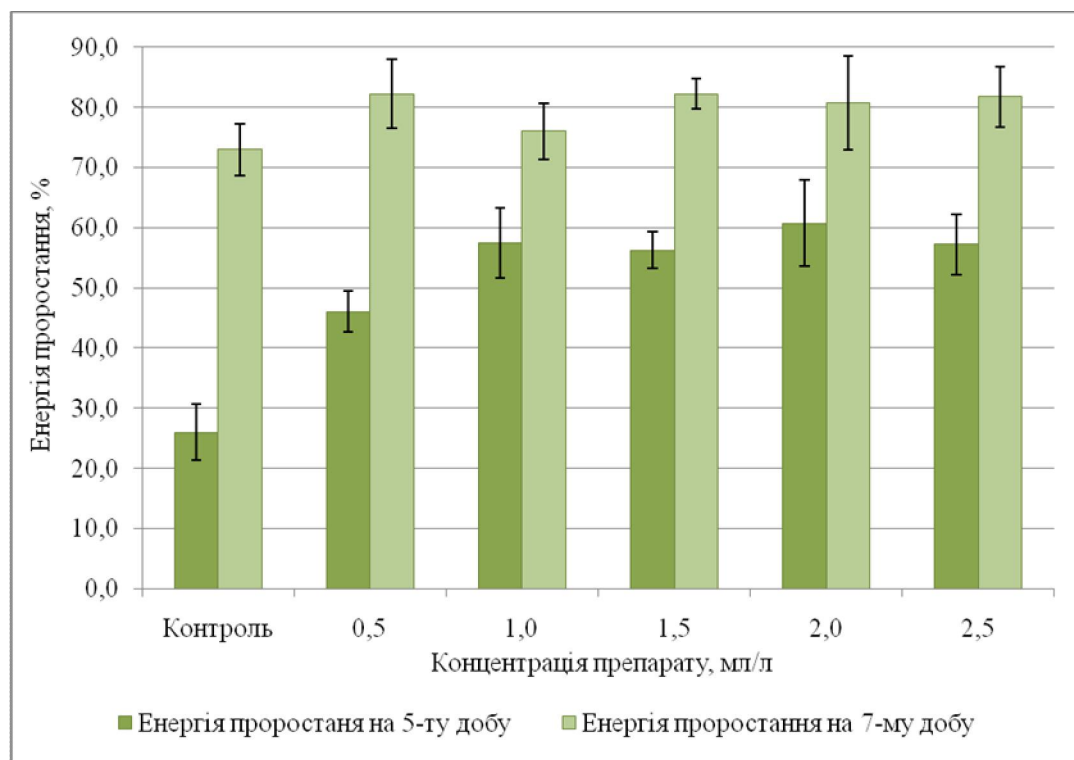


Рис. 2. Вплив біостимулятора «Стимпо» на енергію проростання насіння сосни звичайної

Найбільша енергія проростання насіння була на дослідному варіанті за обробки його препаратом «Стимпо» в концентрації 2,0 мл/л, яка становила 133 % порівняно з контролем.

Висновки

1. Передпосівна 24-годинна обробка насіння сосни звичайної водними розчинами біостимулятора росту «Стимпо» в концентрації 2,0 мл/л води сприяє зростанню енергії проростання (на 5-ту добу) на 133 % та інтенсивності проростання насіння на 30 % порівняно з контролем.

2. Оптимальна концентрація Стимпо для передпосівного 24-годинного замочування насіння в його розчині становить 2,0 мл/л води.

3. Препарат «Стимпо» можна бути використовувати для вирощування високоякісного садивного матеріалу сосни звичайної в лісових і садово-паркових господарствах та зеленому будівництві.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі : [Електронний ресурс] : <http://www.agrobiotech.com.ua/uk/preparats-2/biozashchitnye-biostimulyatory-2/stimpo-2>
2. Біостимулятори (регулятори росту) рослин. – К.: ДПМНЦ «Агробіотех», 2013-2014. – 29 с.
3. Григорюк І. П. Біологічні основи оптимізації продукційного процесу деревних рослин у стресових умовах: монографія / І. П. Григорюк, П. П. Яворовський – К. : ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2013. – 278 с.
4. Гродзинский А. М. Краткий справочник по физиологии растений / А. М. Гродзинский, Д. М. Гродзинский– К.: Наук. думка, 1964 – 388 с.
5. Дебринюк Ю. М. Лісове насінництво / Ю. М. Дебринюк, М. І. Калінін, М. М. Гузь, І. В. Шаблій - Львів: Світ, 1998. – 432 с.
6. Физиология сосны обыкновенной / [Н. Е. Судачкова, Г. И. Гирс., С. Г. Прокушкин и др.] - Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. – 248 с.

**РЕГУЛЯЦИЯ РОСТОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СЕМЯН РАСТЕНИЙ
СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS L.*)
БИОСТИМУЛЯТОРОМ «СТИМПО»**

Ю. Н. Савченко, И. А. Григорюк, С. П. Пономаренко

Показано, что биостимулятор роста «Стимпо» с широким спектром действия проявляет стимулирующее влияние на энергию и процессы прорастания семян растений сосны обыкновенной. Определена наиболее оптимальная концентрация препарата для предпосевного 24-часового замачивания семян, которая составляет 2,0 мл/л воды. Приведены методические подходы и расчетные данные однофакторного дисперсионного анализа для учета прорастания семян сосны обыкновенной.

Ключевые слова: *сосна обыкновенная, семена, биостимулятор роста «Стимпо», рост, всхожесть, энергия прорастания*

**THE REGULATION OF THE GROWTH CHARACTERISTICS OF THE
PLANT SEEDS OF SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS L.*) USING THE
BIOSTIMULATOR "STIMPO"**

Y. M. Savchenko, I. P. Hrygoryuk, S. P. Ponomarenko

The stimulatory effect of the biostimulant with a wide range of action "Stimpo" on the intensity and the process of the plant seeds germination of Scots pine. The most optimal concentration of the preparation for the 24-hour preplant soaking seeds was found. It is 2.0 ml/l of water. The methodical approaches and the estimates of the univariate dispersive analysis for the accounting of seed germination of Scots pine were presented.

Keywords: *Scots pine, seed, biostimulator "Stimpo", growth, germination, intensity of germination*

УДК 631 (477)

**НАУКОВІ ОСНОВИ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ТА УГІДЬ ЩОДО
МОЖЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**

Н. А. МАКАРЕНКО, доктор сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Р. В. ПОДЗЕРЕЙ, аспірант*

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини

Науково обґрунтовано способи визначення зон органічного виробництва на різних рівнях облаштування території України з різним рівнем деталізації інформації – державному та регіональному. Розроблено науково-методичні підходи до групування сільськогосподарських угідь України за рівнем придатності для ведення органічного виробництва продукції рослинництва, які базуються на загальних засадах екологічного нормування.

***Ключові слова:** органічне виробництво, зони органічного виробництва, родючість ґрунту, забруднення ґрунту*

Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» [1], окреслює принципи виробництва органічної продукції (сировини), основними з яких є раціональне використання природних ресурсів, забезпечення їхнього належного використання та відтворення; довгострокове підтримання родючості ґрунту; використання у виробництві процесів, що не завдають шкоди навколишньому природному середовищу, здоров'ю людей, рослин та тварин.

Якість продукції рослинництва формується під впливом екологічних чинників, до яких, у першу чергу, належать природні (ґрунти, температура, опади, інсоляція тощо) та антропогенні (технології вирощування, забруднення сільськогосподарських угідь внаслідок діяльності людини тощо) [2-4].

Однією з ключових проблем на цьому шляху є визначення перспективних зон органічного виробництва, які за результатами сертифікації земель (ґрунтів) сільськогосподарського призначення, аналізом кліматичних умов та

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук Н. А. Макаренко

врахуванням можливого забруднення середовища можуть гарантувати отримання якісної і безпечної сільськогосподарської продукції.

Метою нашого дослідження було наукове обґрунтування способів оцінювання сільськогосподарських угідь на різних рівнях облаштування території України для ефективного впровадження виробництва органічної продукції рослинництва.

Матеріали та методи досліджень. Для встановлення на загальнодержавному рівні придатних сільськогосподарських територій для отримання якісної та безпечної органічної продукції було проаналізовано і систематизовано інформацію з офіційних джерел Мінекології, МНС, наукових установ та інших установ і організацій. Отримана інформація оброблялася за допомогою комп'ютерної програми Adobe Illustrator 10 і візуалізувалася у вигляді спеціальних карт.

Для оцінювання сільськогосподарських територій на регіональному рівні було сформовано перелік об'єктів і видів діяльності, які підлягають контролю під час виробництва органічної продукції відповідно до міжнародних стандартів та інших нормативних документів. Належність сільськогосподарських угідь до категорії «придатні» та «обмежено придатні», визначали шляхом встановлення відповідності обстеженої площі вимогам органічного виробництва ,

$$S_n \times 100 \% / S$$

де S_n – площа угідь з показником родючості відповідно до певного рівня придатності, га; S – загальна обстежена площа угідь, га.

У межах регіону сільськогосподарські угіддя району відносили до конкретної категорії придатності за умови переважання в них ґрунтів з певним рівнем родючості (> 50 % від загальної площі). За еталон брали оптимальні показники родючості ґрунтів відповідно до типу ґрунту та його гранулометричного складу згідно з нормативними документами ДСТУ 4362:2004 “Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів”. Допустимі рівні вмісту забруднювальних речовин визначали за СанПиН 2264-80 “Предельно допустимые концентрации химических веществ в почве (ПДК)”,

СанПиН 4266-87 “Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами”, ДСТУ 4944:2008 “Встановлення допустимих концентрацій шкідливих речовин”. вимірювання в них ґрунтів з певним рівнем родючості (> 50 % від загальної площі).

Оцінювання здійснювали відповідно до науково-методичних рекомендацій «Органічна сільськогосподарська продукція: основні вимоги до якості та умов виробництва» [5].

Результати дослідження. Дослідження, проведені на державному рівні облаштування України дозволили визначити території, що не підпадають під вплив найбільш небезпечних об’єктів і видів діяльності та цілком придатні для ведення органічного виробництва, а також території, які потребують більш детальної оцінки перед його впровадженням. За результатами роботи здійснили групування територій та визначили їх статус відносно до можливості ведення органічного виробництва:

- відповідають вимогам і доцільно розміщувати сільськогосподарські підприємства з виробництва органічної продукції;
- потребують детальнішого обстеження перед впровадженням органічного способу виробництва продукції;
- недоцільно (заборонено) використовувати для отримання органічної продукції (рис. 1).

Прийняття управлінських рішень потребує об’єктивнішої і детальнішої інформації щодо придатності сільськогосподарських територій на регіональному (обласному) рівні. Відповідно до цього, а також враховуючи міжнародні вимоги, оцінку необхідно здійснювати починаючи з першого осередка виробництва продукції – ґрунту.

Результати проведених досліджень показали, що перехід на органічний спосіб виробництва, потребує обов’язкової сертифікації ґрунтів шляхом оцінювання їх за агрофізичними, агрохімічними показниками родючості та за рівнем забруднення.

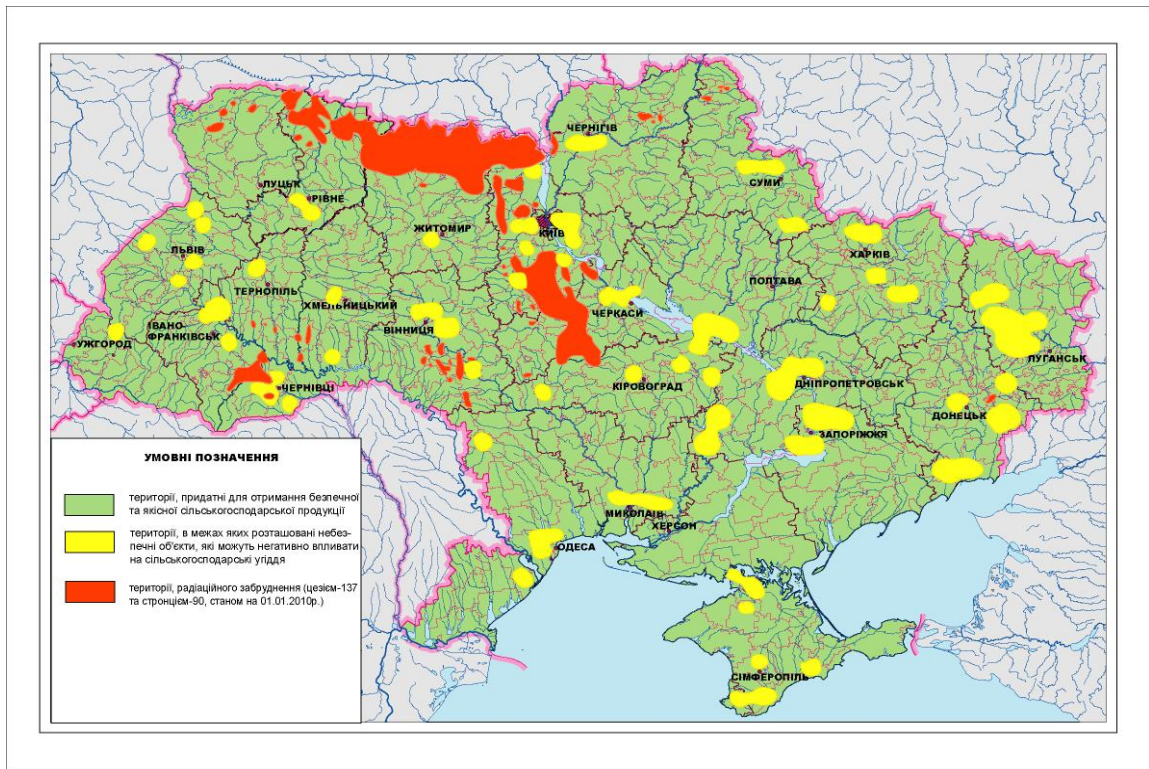


Рис. 1. Придатність території України для виробництва органічної продукції

Нормування придатності ґрунтів для ведення органічного виробництва сільськогосподарської продукції доцільно здійснювати так: I – відхилення від оптимуму <10 % – відповідає вимогам органічного виробництва; II – відхилення від 10 до 25 % – потребує розроблення заходів щодо досягнення оптимального стану; III – відхилення >25 % – не рекомендується для ведення органічного виробництва без додаткових заходів щодо покращення стану.

Оцінку потрібно здійснювати порівнянням фактичного стану із еталонним. За еталон необхідно брати оптимальні показники родючості ґрунтів відповідно до типу та його гранулометричного складу.

Апробацію розроблених науково-методичних підходів здійснювали на прикладі Черкаської області, як однієї з найбільш придатних для ефективного впровадження органічного виробництва. На території Черкаської області площі чорноземів займають близько 850 тис. га, або 59 %. Найпоширенішими є чорноземи опідзолені, реградовані та типові, які характеризуються високою родючістю. Середньозважений показник вмісту гумусу в області становить 3,04 %, близький до підвищеного рівня забезпеченості.

Оцінювання ґрунтів за рівнем кислотності показали, що сільськогосподарські угіддя усіх районів області належать до категорії придатних для ведення органічного виробництва. Водночас, за вмістом фосфору в ґрунтах Маньківський, Уманський, Чигиринський та Чорнобаївський райони Черкаської обл. належать до категорії обмежено придатних, а за вмістом калію до цієї категорії можна віднести райони, зосереджені в Лівобережній частині Черкащини, а саме: Драбівський, Золотоніський, Чорнобаївський, Канівський та центральній і центрально-східній частинах - Корсунь-Шевченківський, Городищенський, Черкаський, Чигиринський.

Для оцінки ґрунтів регіону за комплексом ознак розроблено спосіб, який базується на визначенні інтегрального показника родючості. Для цього використали метод експертних оцінок [6], встановлено пріоритетний ряд щодо впливу окремих показників на екологічну стійкість сільськогосподарських угідь та загальний рівень родючості ґрунту: гумус > P₂O₅ > K₂O > рН. Визначено вплив кожного показника в межах 100 бальної оцінювальної шкали: гумус – 45, P₂O₅ – 25, K₂O – 20, рН – 10 балів.

Визначену кількість балів (у сумі 100) вважали еталонною, що відповідає оптимальному стану ґрунтів і надає можливість віднести їх до категорій «придатні» та «обмежено придатні» – відхилення від оптимуму на 25 %:

<i>Показник</i>	<i>Придатні</i>	<i>Обмежено придатні</i>
Гумус	45	34
P ₂ O ₅	25	19
K ₂ O	20	15
рН	10	8

Згідно з визначеними інтегральними показниками родючості було прийнято таке групування ґрунтів у відповідності до вимог органічного виробництва: придатні > 90 балів; обмежено придатні 90 – 50 балів; непридатні < 50 балів.

Результати оцінювання показали, що 10 районів Черкаської області належать до категорії «обмежено придатні», 10 районів – до категорії «придатні».

Одночасно з показниками родючості враховувалася оцінка територіального розміщення сільськогосподарських угідь відносно джерел можливого антропогенного впливу та радіаційного забруднення.

У Черкаській області в 2013 році викиди забруднювальних речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел становили 150 тис. тонн. Основними забруднювачами атмосферного повітря залишаються підприємства енергетики, обробної промисловості та сільського господарства, на які припадає 81 % викидів усіх забруднювальних речовин. Найбільше впливає ПАТ "Черкаське хімволокно" з валовим викидом у 2013 році 33,9 тис. тонн, що становить 46 % від загального викиду в області; ПАТ "Азот" з валовим викидом забруднювальних речовин в атмосферу 4,7 тис. тонн (6,4 %); ПрАТ "Миронівська птахофабрика" з валовим викидом забруднювальних речовин в атмосферу 13,1 тис. тонн (18 %).

Основними забруднювачами повітря є підприємства енергетики (49 %), переробної промисловості (11 %) та сільського господарства (34 %), на які припадає 94 % викидів усіх забруднювальних речовин.

Крім промислових підприємств, великий вплив на сільськогосподарські угіддя можуть чинити полігони промислових і будівельних відходів, сміттєзвалища та пункти зберігання пестицидів та агрохімікатів. Загальна кількість накопичених відходів на території Черкаської області становить 4308 т.

Вивчення забруднення сільськогосподарських угідь Черкаської області важкими металами й елементами-забруднювачами показало: перевищення ГДК кадмію у ґрунтах спостерігалось у Черкаському, Смілянському та Канівському районах, міді – у Маньківському, Уманському, Смілянському, Чигиринському та Золотоніському районах. Високий вміст свинцю спостерігали у ґрунтах Звенигородського, (19,3 мг/кг), Драбівського (19,1 мг/кг) та Лисянського (18,8 мг/кг) районів; цинку - у ґрунтах Золотоніського (16,2 мг /кг), Уманського (16,0 мг/кг), Черкаського (14,9 мг/кг) районів.

Найбільша залишкова кількість ДДТ і його метаболітів та ГХЦГ (з перевищенням гранично допустимих концентрацій) спостерігалася в Уманському районі.

Від аварії на Чорнобильській АЕС постраждали 12 районів: Городищенський, Жашківський, Звенигородський, Канівський, Корсунь-Шевченківський, Катеринопільський, Лисянський, Маньківський, Тальнівський, Уманський, Черкаський та Шполянський.

За результатами проведених досліджень було розроблено комплексну картосхему Черкаської області, на якій наведено всі основні показники, що впливають на стан сільськогосподарських угідь (рис. 2).

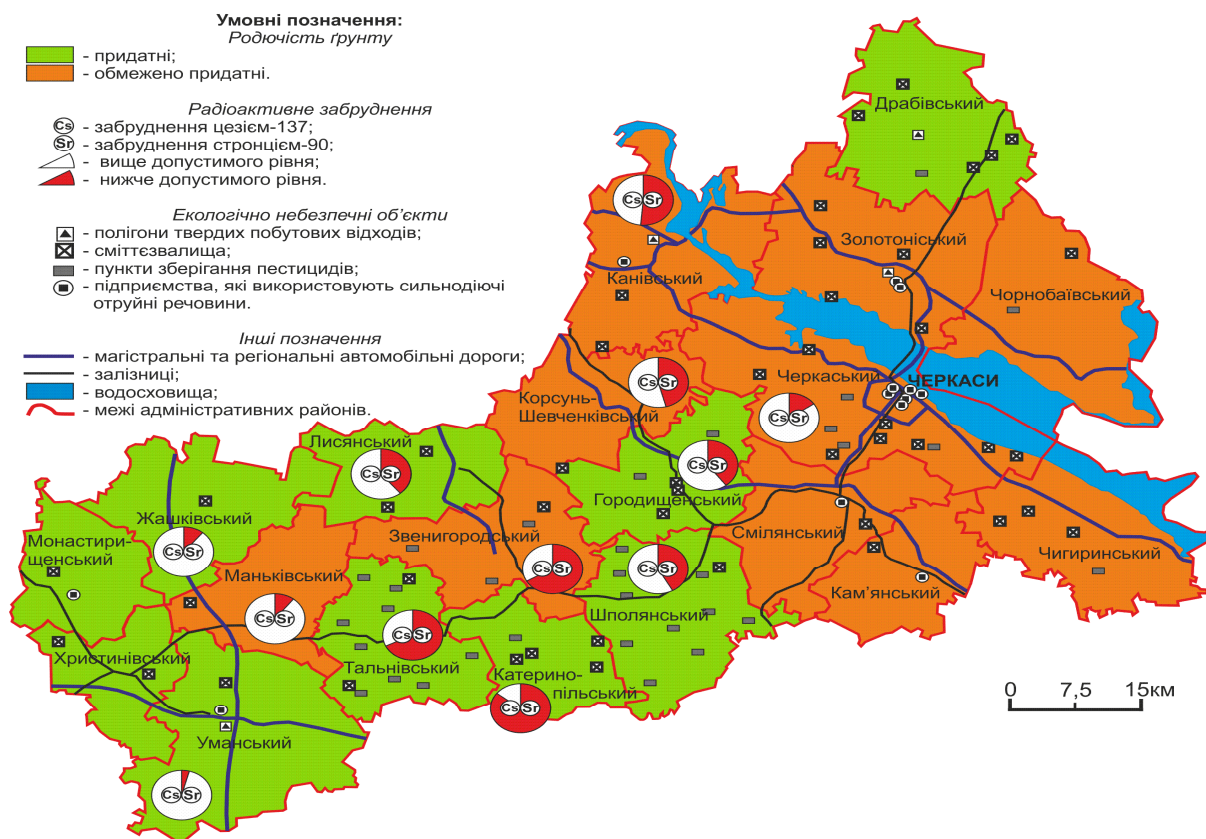


Рис.2 Придатність сільськогосподарських угідь Черкаської області для ведення органічного виробництва

Результати комплексної оцінки Черкаської області на відповідність вимогам органічного виробництва дозволили провести таке групування районів:

I група - райони, забруднені радіонуклідами, ґрунти яких відповідають оптимальним параметрам за рівнем родючості, рекомендовано створювати органічні господарства. До них належать Монастирищенський, Христинівський та Драбівський райони;

II група - райони, обмеженої придатності за показниками родючості ґрунтів, але не забруднені шкідливими речовинами. В таких районах можна вести органічне виробництво за умови впровадження технологій, що сприяють підвищенню родючості ґрунтів. Це Смілянський, Кам'янський, Чигиринський, Чорнобаївський та Золотоніський райони;

III група - райони, забруднені радіонуклідами та іншими шкідливими речовинами, які потребують деталізації інформації на рівні селищних рад перед прийняттям рішень щодо впровадження органічного виробництва.

Висновки

Для ефективного впровадження органічного виробництва необхідно враховувати принципи і способи отримання органічної продукції рослинництва, які базуються на переході від контролю кінцевого продукту до прогнозування можливих ризиків і уникнення їх на стадії виробництва, починаючи від оцінювання стану довкілля і якості ґрунтів.

На державному рівні облаштування України визначено території, які цілком придатні для ведення органічного виробництва, а також території, що потребують детальнішої оцінки перед його впровадженням. Здійснено аналіз і систематизацію інформації щодо найбільш небезпечних об'єктів і видів діяльності на території України та поширення їх впливу на сільськогосподарські угіддя.

Для регіонального рівня облаштування території України розроблено спосіб оцінювання сільськогосподарських угідь щодо їх відповідності вимогам органічного виробництва, який враховує інтегральний показник родючості ґрунтів, рівень забрудненості шкідливими речовинами, радіоактивне

забруднення територій, наявність екологонебезпечних об'єктів та видів діяльності. Спосіб апробовано на прикладі Черкаської області.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Закон України «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції та сировини» : [Електронний ресурс] // Верховна рада України – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/425-18>
2. Кобець М. І. Органічне землеробство в контексті сталого розвитку// Проект «Аграрна політика для людського розвитку» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.clubofrome.org.ua/>.
3. Литвак Б. Г. Экспертные технологии в управлении. – М.: Дело, 2004. – 150 с.
4. Органічна сільськогосподарська продукція: основні вимоги до якості та умов виробництва науково-методичні рекомендації /за ред. доктора сільськогосподарських наук, професора Макаренко Н. А. – К.: НУБіП України. – 2014. – 93 с.)
5. Шляхи підвищення рентабельності виробництва продукції рослинництва [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.svitagro.com/shlyahi-pidvishchennya-rentabelnosti-virobnictva-produkciyi-roslinnictva>
6. Шпак Г. М. Концептуальні основи органічного землекористування / Г. М. Шпак // Збалансоване природокористування. — 2014. — № 1. — С. 161–166.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОЦЕНИВАНИЯ СОСТОЯНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ И УГОДИЙ ОТНОСИТЕЛЬНО ВОЗМОЖНОСТИ ВЕДЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Н. А. Макаренко, Р. В. Подзерей

Научно обоснованно способи определения зон органического производства на разных уровнях обустройства территории Украины с разным

уровнем детализации информации – государственному и региональному. Разработаны научно–методические подходы к группированию сельскохозяйственных угодий Украины по уровню пригодности для ведения органического производства продукции растениеводства, базирующиеся на общих принципах экологического нормирования.

***Ключевые слова:** органическое производство, зоны органического производства, плодородие почвы, загрязнения почвы*

**SCIENTIFIC BASICS OF ESTIMATION OF AGRICULTURAL AREAS
AND LAND STATE CONCERNING THE POSSIBILITY FOR
CONDUCTING OF ORGANIC PRODUCTION**

N. A. Makarenko, R. V. Podzerei.

Methods of determining the areas of organic production at different levels of the territory arrangement of Ukraine with different levels of information detailing both national and regional were scientifically defined. The scientific and methodical approaches to grouping of agricultural areas of Ukraine by suitability level for conducting of organic production of crop produce which based on general principles of ecological regulation were developed.

***Key words:** organic production, organic production areas, soil fertility, soil pollution*

УДК 37.504

ЕКОЛОГІЧНА КУЛЬТУРА: ПОНЯТТЯ ТА ФОРМУВАННЯ

Л. М. КУРНЯК, кандидат філософських наук, доцент

Хмельницький інститут соціальних технологій

Університету «Україна»

Розкривається сутність поняття «екологічна культура» та обґрунтовується важливість її формування задля майбутнього нашої планети. Здійснено аналіз сучасного стану та особливостей формування екологічної культури студентської молоді.

З аналізу викладених соціальних досліджень структури ціннісних орієнтацій студентської молоді напрошується висновок про незначущість екологічних цінностей серед студентів і про необхідність формування екологічної культури.

Ключові слова: *екологічна культура, трансформація, студентське середовище*

Основною метою економічної освіти є формування екологічної культури студентської молоді, формування навичок, фундаментальних екологічних знань, екологічного мислення та свідомості, що ґрунтується на ставленні до природи як універсальної, унікальної цінності [4, с.19].

Екологічна і культурологічна проблематика, ґрунтуючись на фундаментальних відносинах «людина – природа», не просто мають багато спільного, а є родинними. Культура, з одного боку, являє собою результат розвитку відносин людини і природи, з іншого боку – від рівня її розвитку залежить така важлива для людства обставина, як способи і форми відносин та взаємодія суспільства з навколишнім природним середовищем.

Екологічна ситуація у світі досить складна і потребує негайних заходів. Для можливості реалізації таких мір необхідним є усвідомлення як студентською молоддю, так і всім суспільством глибини та важливості екологічних проблем. Проблеми формування екологічної культури осмислювалися та обговорювалися багатьма дослідниками. Серед них слід

назвати таких вчених як М. М. Кисельов, В. С. Крисаченко, О. І. Салтовський, М. Ф. Тарасенко. Знаковими є роботи видатного українського природодослідника і філософа В. Вернадського, зокрема його праці «Роздуми натураліста», «Проблеми біогеохімії», «Філософські думки натураліста» та інші.

Метою досліджень є аналіз сучасного стану та особливостей формування екологічної культури студентської молоді.

Матеріал і методика досліджень. Сьогодні критиці споживацького, вузько прагматичного ставлення до природи приділяється немало уваги. Така критика є, безумовно, справедливою та корисною і в методологічному, й у світоглядному сенсах. Людство не просто стурбоване романтичним завданням охорони природи взагалі його насамперед цікавить цілком прозаїчне питання - про перспективи цивілізації та збереження необхідних умов для її подальшого розвитку [1]. Екологічні питання органічно не тільки входять як складова частина в економіку і політику, а й стають невід'ємним компонентом людської культури. Екологічна криза, що вразила нашу планету, внесла істотні корективи у відносини людини і природи, змусила переосмислити всі досягнення світової цивілізації. Приблизно із 60-х рр. минулого сторіччя, коли перед людством уперше так гостро постала проблема знищення всього живого внаслідок промислової діяльності, почала формуватися нова наука – екологія і, як наслідок цього, виникло поняття «екологічна культура».

Екологічна культура – це рівень сприйняття людьми природи, навколишнього світу й оцінка свого місця у світі, ставлення людини до світу. У зв'язку з глобальною екологічною кризою, необхідно з'ясувати, які відносини людини і природи можна вважати гармонійними, як людська діяльність впливає на навколишнє середовище і визначити, чому екологічна культура така важлива особливо нині. Також не менш важливо визначити, як рівень екологічної культури співвідноситься із ситуацією у світі, в яких кореляційних відносинах вона перебуває з глобальною екологічною кризою.

Рівень екологічної культури прямо пропорційний екологічній ситуації у світі і перебуває у прямій залежності від сприйняття біосфери.

Сьогодні екологічна компетентність стає безсумнівною та обов'язковою ознакою культури. Людське ставлення до природного довкілля передбачає не тільки раціональне, грамотне використання сил і ресурсів природи, а й відповідальність за найвіддаленіші результати цього використання. «Культура, – писав М. Тарасенко, – це не тільки показник універсальності і свободи людини, але і в рівній мірі показник її відповідальності перед світом. Причому в тенденції закономірність така: чим більше людська діяльність стає універсальною і вільною щодо зовнішнього світу, тим більше зростає відповідальність людини перед природою як ойкуменою людської культури» [7]. Така відповідальність у масовій свідомості не виникає сама собою. Її необхідно виховувати.

Подолання екологічної кризи залежить не тільки від господарсько-економічної діяльності людей, а й від морального вдосконалення людини, культури її відносин із природою та іншими людьми. Між екологією і культурою існує нерозривний зв'язок: якість взаємодії людини з навколишнім середовищем завжди відображає той рівень культури, носієм якого вона є. Виховання екологічної культури молодого покоління допоможе відновити втрачену рівновагу і гармонію у відносинах «людина – природа». Чи не це мав на увазі М. Реріх, говорячи про те, що «життя може бути відтворене стверджувальним поняттям «культура»? Отже, культура – це та сфера людського буття, де варто шукати відповіді на екологічні проблеми, оскільки в її основі лежать життєві цінності, або, як нерідко кажуть, загальнолюдські цінності. Тому культурознавчий підхід до екологічної проблематики видається цілком коректним і виправданим.

Але, на великий жаль, проблема «екологічної культури» ще маловивчена: практично немає літератури, яка була б присвячена цій надзвичайно важливій темі, хоча все ж можна виокремити цю проблематику у творах відомих учених. Одним із перших, хто підійшов до проблеми

екокультури, був відомий український мислитель і дослідник В. Вернадський: він уперше ґрунтовно опрацював термін «біосфера», займався проблемами людського фактора в існуванні світу. Також можна назвати праці Мальтуса, Ле Штальє-Брауна, Б. Коммонера й ін.

Сам термін «екологічна культура» з'явився лише у 20-х рр. минулого століття (у працях представників американської школи «культурної екології») на означення сукупності відповідних екокультурних норм («заборон» і «дозволів»), хоча корені екологічної компоненти сягають ще доісторичних часів. У цьому плані екологічну культуру можна визначити «як певну програму, опредмечену в діяльності, на основі якої суб'єкт природокористування будує свій історично конкретний процес взаємодії з природою» [5]. Це, як стверджує В. Крисаченко, – здатність людини відчувати живе буття світу, приміряти і пристосовувати його до себе, взаємоузгоджувати власні потреби й устрій природного довкілля. Інакше кажучи, екологічна культура визначальна для вибору цілей у людській діяльності, спрямованій на організацію і трансформацію природного світу відповідно до власних потреб і намірів [3]. Це своєрідний світоглядний «образ світу», в якому відображено стан соціоприродних залежностей, міру освоєння людиною природного довкілля.

Але таке тлумачення екологічної культури повертає нас до вихідного, первісного поняття «культура» загалом, яке означає мистецтво впорядковувати довкілля на основі певних цінностей. Адже етимологічно воно походить від латинського *cultura* (обробіток, догляд, плекання), а точніше від *agri cultura* – (обробіток землі) своєрідних давньоримських настанов сільськогосподарському виробництву. Віддамо належне Цицерону, який сформулював думку, що і душу людини слід обробляти, як ґрунт: «Як родюче поле без обробітку не дасть урожаю, так і душа». А «обробіток душі» – це і є філософія: вона випалює в душі вади, готує душу до прийняття посіву, ввіряє їй – сіє, так би мовити, тільки те сім'я, яке дозрівши, приносить щедрий урожай» [9].

Напевно, ще з тих часів, як справедливо вважає М. Кисельов, «...і бере початок побутуюча й донині просвітницька тенденція тлумачити культуру як освіченість, вихованість людини. Пізніше до культури стали відносити все, що створене людиною (виробництво, технології, мови, релігії, науку, форми державного устрою та ін.), на відміну і противагу природному світові, природі» [8]. Тобто «культура» стала протиставлятися «натурі» (природі). Зрозуміло, це було перебільшенням, адже «культура є засобом досягнення навколишнього і внутрішнього світу людини, регулювальним началом у відносинах її з навколишнім середовищем – природним і соціальним», тобто культура – це переплавлена працею природа.

Спочатку під «культурою» розумілася сукупність матеріальних і духовних цінностей, накопичених людством за весь період його існування, тобто живопис, архітектура, мова, писемність, обряди, ставлення до світу, але потім, з відкриттям інших цивілізацій, виникла потреба в розширенні тлумачення цього поняття. Як показало життя, «людство, будучи єдиним біологічним видом, ніколи не було єдиним соціальним колективом». Більше того, культурні норми і правила не є спадкоємними ознаками, закладеними в наших генах, вони засвоюються протягом усього життя, за допомогою навчання, цілеспрямованої роботи і культурної діяльності людини. Тобто це говорить про те, що кожен народ є унікальною одиницею, що створює свою неповторну і своєрідну культуру. Безумовно, базові архетипи і категорії культури, такі як Бог, світ, життя, людина, смерть та інші, у всіх людей однакові, але стосовно безпосередньо їхнього сприйняття, то кожен народ розуміє їх по-своєму. Тому стає зрозумілою теза: кожен народ володіє своєю унікальною культурою, адже він століттями накопичує культурні цінності, що залежать від багатьох передумов – географічного розташування, кліматичних умов, розмірів території і т. ін. Тому кожен народ відрізняється від іншого своєю культурною своєрідністю. Але б коли не існували загальні для всіх культурні категорії, то були б неможливими культурна комунікація і міжкультурне спілкування.

За своєю природою культура мінлива і здатна до самовідновлення, проте вона є своєрідним знаком, що дає змогу ідентифікувати кожного члена співтовариства у певній цивілізації. Культура є продуктом колективної діяльності членів одного народу, який у кожній конкретній сфері створює свій особистий і унікальний соціокультурний код. Недарма ми говоримо про те, що існують культура мови, культура поведінки – економічної і правової, екологічна культура й інші, що є неповторною належністю кожної нації.

Таким чином, сприйняття культури залежить від людини, яка належить до конкретного співтовариства. Але визначальною основою культури все ж, на нашу думку, є накопичені народом цінності в духовній сфері (віра, звичаї, мова, література й ін.). Однак, незважаючи на це, існує щось або якийсь загальний культурний архетип, що сприяє міжкультурній комунікації.

Що ж розуміють під екологічною культурою сьогодні? Екологічна культура – це і знання основних закономірностей та взаємозв'язків у природі й суспільстві; і емоційно-почуттєві переживання; і емоційно-ціннісне та діяльнісно-практичне ставлення до природи. Вона формується в інтеграції трьох напрямів: екологічної свідомості, морально-естетичного і діяльнісно-практичного ставлення. Іноді екологічну культуру розглядають як багатомірний цілісний компонент інтелектуальної і духовної культури особистості, що забезпечує творчу самореалізацію в осмисленні та розв'язанні екологічних проблем.

Зі сказаного можна зробити висновок, що «екологічна культура» є інтегральною категорією, яка вбирає в себе чимало складових. У її структурі можна виокремити принаймні декілька взаємопов'язаних і взаємопроникаючих компонентів: когнітивний, емоційно-естетичний, ціннісний і діяльнісний. Основою екологічної культури є відповідна екологічна свідомість. Отже, екологічна культура – це процес і результат формування екологічної свідомості особистості, що відображає нерозривну єдність між сукупністю знань, уявлень про природу, емоційно-почуттєвого і ціннісного ставлення до неї (внутрішня культура) і відповідних умінь,

навичок, потреб взаємодії (зовнішня культура), заснований на гармонізації взаємозв'язків у системі «природа – людина».

Хоча екологічна культура поки що є поняттям, яке не набуло чіткого визначення і загальновизначеного значення, все ж більшість науковців виокремлюють три складові елементи, що визначають зміст цього поняття. А саме: відповідний рівень екологічних знань (інтелектуальний компонент); відповідний рівень екологічної свідомості (ціннісний компонент); відповідний запас практичних умінь і навичок у справі охорони природи (діяльнісний компонент).

Саме сполучення цих трьох компонентів (діялісного, ціннісного й інтелектуального) визначає формування екологічної культури. Екологічна культура, «звернена до двох світів – природного довкілля і внутрішнього світу людини. Своїми цілями вона спрямована на створення бажаного устрою чи ладу в природі і на виховання високих гуманістичних смисложиттєвих цінностей та орієнтирів у людському житті» [2]. За своєю суттю екологічна культура є своєрідним «кодексом поведінки», що лежить в основі екологічної діяльності. «Вона включає в себе, – як стверджує О. Салтовський, – певний зріз суспільно виробленого способу самореалізації людини в природі, культурних традицій, життєвого досвіду, моральної оцінки ставлення до природи... Це сукупність знань, норм, стереотипів та «правил поведінки» людини в оточуючому їй природному світі» [6]. Просуваючись до цивілізації, людина почала перетворювати природу значно раніше, ніж дійшла до думки про обов'язковість її охорони. Негативні зміни в природному середовищі під тиском сукупної дії виробничих чинників істотно прискорилися в останні десятиріччя, а отже, і відповідь на них має бути адекватною. Тобто збереження життя на Землі залежить тепер безпосередньо від рівня і темпів формування екологічної культури.

Проведено соціологічне дослідження рівня сформованості екологічної культури студентської молоді ХІСТ університету «Україна». Об'єктом дослідження є студентська молодь віком від 16 до 21 (22) років. Це період,

коли особистість переживає стан найактивнішого становлення, осмислення життєвої перспективи, стабілізації професійних інтересів. Сьогодні багато дослідників говорять про формування особливого типу людини – людини перехідного періоду, періоду швидкої зміни пріоритетних цінностей. На що орієнтується молода людина в умовах швидкої зміни цінностей? В цьому контексті необхідно звернутися до емпіричних даних соціологічного дослідження, яким охоплено 239 студентів вузу. На питання: «Що потрібно молодій людині для досягнення своєї мети життя?» 138 респондентів відповіли – матеріальне благополуччя. На питання: «Що вас турбує у нинішньому житті?» 156 респондентів відповіли – мій матеріальний статок.

Якщо ставити матеріальне благополуччя вище над усе, то матеріальні потреби можуть зростати нескінченно, в той час як можливості задовольняти їх у біосфері обмежені.

Спонукають до роздумів такі цифри. На питання: «Що на вашу думку є причинами екологічної ситуації в ряді регіонів України?» – 108 респондентів відповіли – екологічна невихованість. Виявили, що лише у 84 студентів переважає природоцентричне уявлення щодо природи.

Результати досліджень. Дослідження показали, що дівчата відносяться до природи більш «екологічно», ніж хлопці. Якщо для дівчат природа – це краса, яку слід оберігати і про яку потрібно піклуватися, то для хлопців поряд з естетичним і етичним природоохоронним сприйманням, в значній мірі притаманне прагматичне сприймання природи (як джерело матеріальної користі). З аналізу викладених соціальних досліджень структури ціннісних орієнтацій студентської молоді, можна зробити висновок про незначущість екологічних цінностей серед студентів і про необхідність формування екологічної культури.

Висновки.

Екологічна культура ще не стала у нас пріоритетною. Система природоохоронних органів влади України має серйозні внутрішні проблеми, що заважають реалізації природоохоронного законодавства на практиці.

Серед них недостатня нормативна база владних структур, практична відсутність сучасних методичних розробок, відсутність об'єктивної глибокої, всебічної інформації. Часто – густо екологічний матеріал (не без підстав) подають в апокаліптичному стилі, що призводить до невротизації громадської свідомості, стану «екоістерії», домінує політизоване тлумачення екологічних реалій, наукові аргументи підмінюють посиланнями на рішення урядових органів. І не лише в нас, а в усьому світі дається взнаки відверте нерозуміння дійсної ролі екологічної освіти, формування екологічної культури.

У процесі формування екологічної культури студентської молоді потрібно закласти у свідомість переконання, що все в нашому житті – від економіки до суспільної свідомості, так чи інакше, пов'язано з екологією, з умінням поліпшувати навколишнє середовище.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Киселёв Н. Н. Мировоззрение и экология / Н. Н. Киселёв. – Киев: Наукова думка, 1990. – 112 с.
2. Кисельов М. М. Екологічна свідомість як феномен освітянського процесу / М. М. Кисельов. – Київ: Філософська думка, 2005. – №2. – 14 с.
3. Крисаченко В. С. Екологічна культура: теорія і практика / В. С. Крисаченко. – Київ: Заповіт, 1996. – 14 с.
4. Курняк Л.М. Формування екологічної культури студентської молоді в умовах системних трансформацій в сучасній Україні: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня кандидата філос. наук: спец. 09.00.10 – філософія освіти / Л. М. Курняк. – АПН України; Національний педагогічний університет імені М.П.Драгоманова. – К., 2007. – 19 с.
5. Салтовський О.І. Основи соціальної екології / О. І. Салтовський. – Київ: МАУП, 1997. – 114 с.
6. Салтовський О.І. Основи соціальної екології / О. І. Салтовський. – Київ: МАУП, 1997. – 115 с.

7. Тарасенко М.Ф. Природа, технологія, культура / М. Ф. Тарасенко. – Київ: Наукова думка, 1985. – 69 с.
8. Тарасенко М.Ф. Природа, технологія, культура / М. Ф. Тарасенко. – Київ: Наукова думка, 1985. – 99 с.
9. Цицерон М.Т. Тускуланские беседы / Марк Тулий Цицерон. Избр. соч. – Москва: Худ. литература, 1975. – 252 с.

ЕКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА: ПОНЯТИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ

Л. Н. Курняк

Раскрывается сущность понятия «экологическая культура», обосновывается важность её формирования для будущего планеты. Осуществлен анализ современного состояния и особенностей формирования экологической культуры студенческой.

Из анализа изложенных социальных исследований структуры ценностных ориентаций студенческой молодёжи напрашивается вывод про незначительность экологических ценностей среди студентов и про необходимость формирования экологической культуры.

Ключевые слова: экологическая культура, трансформация, студенческая среда

ECOLOGICAL CULTURE: NOTION AND FORMATION

L. M. Kurniak

This article tells about essence of the meaning «ecological culture» and background of the importance of its formation for the future of the world. Analysis of the contemporary state and peculiarities in formation of the ecological culture of the student-youth.

From the analysis of social researches of the structure of value orientations of students-youth described above the conclusion is that ecological values are not important and necessary and important for students-youth.

Key words: ecological culture, transformation, student environment

**БІОЕКОЛОГІЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ І ПЕРСПЕКТИВИ
КУЛЬТИВУВАННЯ АССА *SELLOWIANA* (O. BERG.) BURRET У
ХОРОЛЬСЬКОМУ БОТАНІЧНОМУ САДУ**

В. В. КРАСОВСЬКИЙ, кандидат біологічних наук,
старший науковий співробітник
Хорольський ботанічний сад

*Окрема експозиційна ділянка «Сад субтропічних плодових культур» представлена як невід'ємна складова науково-дослідної та еколого-освітньої діяльності Хорольського ботанічного саду, основу якої складають види *Zizyphus jujuba* Mill., *Diospyros virginiana* L., *Diospyros lotus* L., *Asimina triloba* L., *Ficus carica* L., *Punica granatum* L. Звернено увагу на залучення до ботанічної колекції вічнозеленої субтропічної плодової культури *Asca sellowiana* (O. Berg.) Burret. Технологія культивування *A. sellowiana* у Хорольському ботанічному саду запропонована як послідовна, протягом року залежно від сезону, комбінація умов зростання у захищеному та відкритому ґрунті. Показана адаптація *A. sellowiana* до комбінованих умов зростання і встановлено оптимальні строки зміни умов зростання. Розглянуто місце і роль *A. sellowiana* для наукових досліджень, просвітницької та комерційної діяльності ботанічного саду.*

Ключові слова: *ботанічний сад, науково-дослідна колекційна ділянка, субтропічні плодові культури, *Asca sellowiana* (O. Berg.) Burret, біоекологічні особливості, комбінування умов зростання, адаптація*

В своїх наукових публікаціях ми висвітлювали концепцію створення Хорольського ботанічного саду, мету та основні завдання його як сучасної науково-дослідної природоохоронної установи загальнодержавного значення [12]. У провідних фахових наукових виданнях також показано формування наукової бази новоствореного ботанічного саду у вигляді окремих колекцій з нетрадиційних культур, зокрема саду субтропічних плодових культур, теоретичні основи його створення [1, 11, 15, 16], регулярний стиль як ландшафтне рішення дослідної ділянки [13] та ботаніко-екологічну освіту в аспекті вивчення субтропічних плодових культур, а саме *Zizyphus jujuba* Mill., *Diospyros virginiana* L., *Diospyros lotus* L., *Asimina triloba* L., *Ficus*

carica L. та *Punica granatum* L. [10, 14]. Отже, зібрані в ботанічних садах колекції рослин мають важливе наукове, економічне та просвітницьке значення, а основні завдання ботанічного саду, що передбачають і збагачення біорізноманіття, зобов'язують нас, беручи за основу теоретичні і прикладні аспекти інтродукції рослин [3, 8, 9], шукати шляхи та можливості для розширення колекційного фонду, включаючи також субтропічні плодови культури.

Суттєвою особливістю субтропічної зони є проміжне її розміщення між зоною тропіків та помірним поясом, що відрізняється чітко вираженим біологічно неактивним зимовим сезоном, який виключає можливість неперервної вегетації. Тому субтропічний пояс характеризується відсутністю ознак, притаманних як тропічному, так і помірному поясу, але в ньому чітко виражені термічні сезони і разом з тим існує зимовий період вегетації [20]. Саме тому, за рахунок особливих кліматичних ознак, значна кількість життєвих форм рослин з морфологічними видозмінами вегетативних органів характерна лише субтропічному поясу.

Здійснюючи подальший пошук культур, що відповідають тематиці колекції, дослідження приурочили виду *Acca sellowiana* (O. Berg.) Burret.

A. sellowiana – типовий представник субтропічного клімату, який відноситься до родини *Myrtaceae* Juss. *A. sellowiana* походить з Південної Америки, між тим, в кінці XIX століття рослини були завезені у Францію, Італію, Алжир, з початку XX століття – в Іспанію, Португалію, Індію, Японію, Австралію та деякі інші країни, а на Південь Автономної Республіки Крим у 1900 році [7].

A. sellowiana представляє собою вічнозелений кущ висотою до 2,5 – 3 м з діаметром крони до 3 м. Листки цільні, еліптичні або овальної форми, шкірясті, зелені, блискучі з верхньої сторони і сребристо-сірі опушені знизу [7].

Квітки двостатеві, крупні, чотирипелюсткові. Плід *A. sellowiana* – несправжня ягода з чотирма багатонасінними гніздами. За формою плоди

бувають видовжено-округлі або шароподібні, що мають масу від 10 до 100 грам залежно від сорту та умов зростання.

A. sellowiana як для вічнозелених листкових рослин досить морозостійка культура і здатна переносити короткочасне зниження температури до - 12 - 15⁰ С без ушкоджень [7, 20].

Хорольський ботанічний сад, як установа по збереженню розмаїття рослинного світу, за рахунок виду *A. sellowiana* може поповнити колекцію субтропічних плодових культур, адже навіть серед типових субтропічних плодових культур *A. sellowiana* займає особливе місце, оскільки плоди цієї культури суттєво відрізняються від інших субтропічних культур як за зовнішнім виглядом та хімічним складом, так і за смаковими якостями [2, 4, 6, 7].

В результаті багаторічного вивчення *A. sellowiana* виявлені біоекологічні особливості виду, а подальша селекційна робота із створення більш зимостійких сортів з підвищеною адаптивністю та цінними господарськими ознаками дозволила відібрати кращі сорти для вирощування у ґрунтово-кліматичних умовах Півдня України [7, 20].

У достовірних літературних джерелах викладено біоекологічні особливості виду, способи розмноження та вирощування *A. sellowiana* на Півдні України (Нікітський ботанічний сад – національний науковий центр) та інших регіонах, що відносяться до субтропічного поясу [7, 20, 21]. Крім того, наведено дані щодо цінності плодів *A. sellowiana* як харчового продукту, оскільки вони містять до 13 % цукрів, до 27 % сухих речовин, Р-активних речовин до 690 мг %, катехинів в межах 100 – 120 мг % [2, 4, 7, 17, 20].

Накопичено значний досвід відносно культивування рослин *A. sellowiana* у закритому ґрунті. Наведено їх вимоги до світла, температури, вологості, рекомендації з розміщення в сучасних інтер'єрах житлових, офісних приміщень, а також у цехах промислових підприємств для озеленення та з метою отримання плодів [19]. Водночас існують науково

обґрунтовані пропозиції з формування фітокомпозицій інтер'єрів з різних інтродукованих видів рослин [5].

Разом з тим, у сучасних наукових публікаціях відсутня інформація щодо можливості демонстрування у колекціях інтродуцентів нетрадиційних і малопоширених плодових культур незахищеного ґрунту ботанічних садів і дендропарків лісостепової зони України такого ботанічного виду як *A. sellowiana* з представленням основних фаз його розвитку, а саме росту пагонів, цвітіння та плодоношення.

Мета досліджень – з'ясувати біоекологічні особливості виду *A. sellowiana* у лісостеповій зоні України, його адаптивний потенціал щодо можливості періодичного, залежно від пори року, демонстрування як цінної плодової культури у окремій ботанічній колекції незахищеного ґрунту «Сад субтропічних плодових культур» Хорольського ботанічного саду.

Матеріал і методика досліджень. Для проведення досліджень використали власноруч вирощені рослини виду *A. sellowiana*, розсадник плодових культур ботанічного саду, що знаходиться за межами його території, достовірні літературні джерела щодо культивування та розмноження виду як у агрокліматичних умовах Чорноморського узбережжя України, так і в умовах захищеного ґрунту. Методи дослідження – фенологічні спостереження, біоекологічні, біометричні.

Результати досліджень. Інтродукція субтропічних плодових культур, яку ми здійснюємо у незахищеному ґрунті не повинна обмежуватись незначною кількістю видів, а саме *Zizyphus jujuba* Mill., *Diospyros virginiana* L., *Diospyros lotus* L., *Asimina triloba* L., *Ficus carica* L., *Punica granatum* L. Слід відмітити, що створена ботанічна колекція «Сад субтропічних плодових культур» крім наукового призначення, певною мірою повинна використовуватись і у ботаніко-просвітницькій діяльності ботанічного саду. Саме тому збільшення видової різноманітності типових субтропічних плодових культур підвищить оригінальність колекції, посилить її декоративний ефект, сприятиме залученню більшої кількості відвідувачів

ботанічного саду, а отже у більш повній мірі сприятиме навчальній та просвітницькій діяльності.

Збільшення питомої ваги видів колекції за рахунок *A. sellowiana* є доцільним з наступних міркувань. По-перше, до колекції залучається субтропічна культура з числа вічнозелених, що є відмінною рисою з поміж вирощуваних нами видів. *A. sellowiana* має невеликі розміри, може культивуватись у вигляді куща і плодоносити. Крім того накопичено значний досвід культивування *A. sellowiana* як крупномірної горщикової культури у приміщеннях. Враховуючи здатність *A. sellowiana* витримувати короткочасне зниження температури до $-10 - 12^{\circ}\text{C}$ та навіть і до -15°C є можливим без особливого ризику, щорічно, рано на весні, способом перевалки, що зводить до мінімуму руйнування кореневої системи, висаджувати рослини у незахищений ґрунт безпосередньо експозиційної ділянки «Сад субтропічних плодкових культур», а пізно восени повертати їх у захищений ґрунт.

Дослідження технології культивування, протягом року, залежно від сезону, у захищеному та незахищеному ґрунті проводили протягом 2011 – 2014 рр. Сіянци рослин у 2008 році виростили з насіння плодів. Середня маса плоду становила 28 грам. Весною, попередньо відібране насіння, обробивши слабким розчином перманганату калію, висівали у ґрунтово-піскову суміш у співвідношенні 1:1 на глибину 0,5 см, де схожість становила 44 %, а восени сіянці розсадили у окремі контейнери.

За орієнтир встановлення дати перенесення рослин у незахищений ґрунт та повернення їх у захищений взято середні показники сезонних явищ природи у Полтавській області. Так, початок зрілості ґрунту припадає на 14 квітня, останній заморозок у квітні – 22 квітня, перший заморозок у повітрі – 11 жовтня [18]. Однак, не дивлячись на здатність *A. sellowiana* витримувати короткочасне зниження температури до $-12 - 15^{\circ}\text{C}$, і через те, що рослини переносяться у незахищений ґрунт без загартування, таку операцію варто здійснювати у III декаді квітня, а повертати у захищений ґрунт слід у I декаді листопада.

Таким чином, починаючи з однорічного віку, рослини, які мали висоту близько 15 см, щорічно, у третій декаді квітня висаджували на території розсадника способом перевалки кореневої системи.

Дослідження лінійного приросту пагонів, фенологічні спостереження розпочали у 2011 році, досліджуючи дві групи рослин, першою з яких була контрольною, тобто ті, що культивували лише у приміщенні як горщиківі з постійною температурою повітря у межах 18 – 26 °С, інша група щорічно висаджувалась у незахищений ґрунт. Оскільки рослини *A. sellowiana* невибагливі до складу ґрунту [7], як для горщикової культури, так і на варіанті незахищеного ґрунту окремо ґрунтовий субстрат не готували. Протягом вегетаційного періоду на території Полтавської області випадає 272 – 224 мм опадів [18], що є достатнім для ведення рослинництва, проте під час посухи здійснювали полив рослин, мульчування пристовбурових кругів, також постійно стежили за вологістю ґрунту горщикових культур. У приміщенні рослини вирощували на підвіконнях з південно-східною орієнтацією вікон, такої ж орієнтації рослин дотримувались і під час пересаджування їх у незахищений ґрунт. На обох варіантах рослини формували у вигляді невеликого штамбового дерева з кроною у вигляді пальмети з трьома або чотирма скелетними гілками (рис. 1), або куща, який також має плоску форму крони (рис. 2), що дозволяє компактно розміщувати їх на підвіконні.



Рис. 1. Горщикова культура *A. sellowiana* сформована у вигляді



Рис. 2. Горщикова культура *A. sellowiana* сформована у вигляді куща

пальмети

В результаті досліджень встановлено, що рослини, які культивувались у захищеному ґрунті мали два періоди активного росту пагонів, а саме III декада квітня – I декада липня та II декада серпня – II декада вересня. На відміну від попередніх, висаджені рослини на дослідно-експозиційній ділянці мали один період активного росту, який припадав на II декаду серпня – II декаду вересня.

На першому варіанті досліду цвітіння рослин розпочиналось у II декаді червня на пагонах приросту поточного року, на другому варіанті у III декаді липня розпускались поодинокі квітки на минулорічних пагонах (рис. 3), протяжність цвітіння в обох варіантах в середньому становила 32 доби. На першому варіанті плоди дозрівали протягом III декади листопада – III декади грудня, на другому варіанті – у наступному році протягом III декади січня – I декади лютого. Зібрані плоди на обох варіантах майже не відрізнялись між собою і мали такі середні розміри: довжина – 37 мм, діаметр – 27 мм, маса плоду – 9 гр (рис. 4).



Рис. 3. Цвітіння *A. sellowiana*



Рис. 4. Плід *A. sellowiana*

Іншим напрямом використання *A. sellowiana* у Хорольському ботанічному саду може стати культивування рослин даного виду у закритому ґрунті з метою отримання продукції у вигляді плодів для подальшої їх реалізації.

Виходячи з того, що *A. sellowiana* більш морозостійка, ніж лимон (*Citrus limon* (L.) Osbeck) і апельсин (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), та враховуючи технологію спорудження «Теплиці – термосу» (автор винаходу А. В. Патій), температура повітря у якій зимою прогрівається до 10 – 15 °С лише за рахунок сонячної енергії і тривалий час зберігається у такому режимі незалежно від зміни погоди, економічно обґрунтованим буде вирощування саме *A. sellowiana* без затрат коштів на обігрів теплиці по типу лимонаріїв.

Висновки

1. Кожне перенесення на експозиційну ділянку і навпаки є стресом для рослин *A. sellowiana*, що проявляється у порушенні ритму вегетативного росту та плодоношення.

2. Вегетативний ріст і плодоношення *A. sellowiana* у результаті комбінованого культивування як у захищеному ґрунті, так і з висадкою на експозиційну ділянку, є показником здатності виду до адаптації щорічних почергово змінюваних умов зростання.

3. Залучення *A. sellowiana* до ботанічної колекції «Сад субтропічних плодових культур» сприятиме розширенню видової різноманітності субтропічних плодових культур, а у період з квітня до жовтня, дасть можливість відтворити більш повну картину росту, розвитку та плодоношення найвідоміших типових субтропічних плодових культур.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Байрак О. М. Перспективи розвитку та створення ботанічних садів і дендропарків на Полтавщині / О. М. Байрак // Алелопатія та сучасна біологія: Матеріали Міжнародної наукової конференції присвяченої 80-річчю з дня народження академіка Андрія Михайловича Гродзинського. – Київ – 2006. – С. 269-271.

2. Блейз А. И. Энциклопедия лечебных фруктов и ягод / А. И. Блейз. – М.: ОЛМА – ПРЕСС, 1999. – 320 с.

3. Булах П. Е. Методические аспекты оптимизации интродукционных исследований / П. Е. Булах // Интродукція рослин. – 1999. – №2. – С. 15-21.
4. Голубев В. Н. Фейхоа – ценное сырье для получения диетических и лечебно-профилактических продуктов / В. Н. Голубев, А. А. Колесник, А. А. Гаджиева // Пищевая промышленность. – 1991. – № 8. – С. 76-77.
5. Дяченко Я. М. Роль дендрозоекзотів *in vivo* у формуванні фітокомпозицій інтер'єрів / Я. М. Дяченко // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Лісове і садово-паркове господарство ХХІ сторіччя: актуальні проблеми та шляхи їх вирішення». – Київ – 2014. – С. 126 – 127.
6. Жуковский П. М. Культурные растения и их сородичи / П. М. Жуковский. – Л.: Колос, 1971. – С. 543-547.
7. Казас А. Н. Субтропические плодовые и орехоплодные культуры: научно-справочное издание / А. Н. Казас, Т. В. Литвинова, Л. Ф. Мязина [и др.] – Симферополь: ИТ «Ариаль», 2012. – 304 с.
8. Кохно М. А. Интродукція деревних рослин в Україні: здобутки й перспективи / М. А. Кохно // Интродукція рослин. – 1999. – №1 С. 27-29.
9. Кохно М. А. Теоретичні основи і досвід інтродукції деревних рослин в Україні / М. А. Кохно, О. М. Курдюк. – К.: – «Наукова думка», – 1994. – 188 с.
10. Красовський В. В. Видовий склад рослин ботанічної колекції: «Сад субтропічних плодкових культур» Хорольського ботанічного саду / В. В. Красовський // Тези доповідей учасників міжнародної науково-практичної конференції «Лісове і садово-паркове господарство ХХІ сторіччя: актуальні проблеми та шляхи їх вирішення». – Київ – 2014. – С. 183-184.
11. Красовський В. В. Интродукція субтропічних плодкових культур як шлях до екологізації садівництва у Лісостеповій зоні України / В. В. Красовський // «Екологія – філософія існування людства»: Матеріали II

Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених. – Київ – 2013. – С. 159-160.

12. Красовський В. В. Концепція створення ботанічного саду в м. Хоролі Полтавської області / В. В. Красовський // Збірник наукових праць Полтавського державного педагогічного університету ім. В. Г. Короленка. – серія «Екологія. Ботанічні науки». – Полтава, 2008. Випуск 5 (63). – С. 174-178.

13. Красовський В. В. Регулярний стиль як ландшафтне рішення колекції субтропічних плодкових культур у Хорольському ботанічному саду. [Електронний ресурс] / В. В. Красовський // Електронний науковий фаховий журнал «Наукові доповіді національного університету біоресурсів і природокористування України». – 2014 р. – Київ № 43 (лютий). – Режим доступу до журналу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nd_2014_1_5.pdf

14. Красовський В.В. Субтропічні плодові культури у аспекті ботаніко-екологічної освіти Хорольського ботанічного саду. [Електронний ресурс] / В. В. Красовський // Електронний науковий фаховий журнал. «Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України». – 2014 р. – Київ № 3 (45). – Режим доступу до журналу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Nd_2014_3_15.pdf

15. Красовський В. В. Субтропічні плодові культури у розбудові Хорольського ботанічного саду / В. В. Красовський // Екологія – основа збалансованого природокористування в агропромисловому виробництві: Міжнародна науково-практична інтернет-конференція. – Полтава. – 2013. – С. 147-151.

16. Красовський В. В. Теоретичні основи створення колекції субтропічних плодкових культур у Хорольському ботанічному саду. [Електронний ресурс] / В. В. Красовський // Електронний науковий фаховий журнал. «Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України». – 2014 р. – Київ № 46. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Npdntu_econ_2014_4_14.pdf

17. Кьосев П. А. Полный справочник лекарственных растений / П. А. Кьосев. – М.: ЭКСМО – ПРЕСС, 2001. – 992 с.
18. Маца К. О. Полтавська область: природа, населення, господарство / К. О. Маца, Б. В. Чичкало, Г. М. Коваленко. – Полт. обл. упр. по пресі, 1993. – 304 с.
19. Михайловська М. В., Приходько С. М. Сад на підвіконні / М. В. Михайловська, С. М. Приходько. – Київ: «Урожай», 1990. – С. 318.
20. Федоренко В.С. Субтропические и тропические плодовые культуры: [Учеб. Пособие] / В. С. Федоренко. – К.: Вища шк., 1990. – 239 с.: ил.
21. Шишкина Е. Л. Вегетативное размножение фейхоа / Е. Л. Шишкина // Бюл. Никит. ботан. сада. – 2007. – Вып. 94. – С. 45-48.

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОТЕНЦИАЛ И ПЕРСПЕКТИВЫ
КУЛЬТИВИРОВАНИЕ АССА SELLOWIANA (O. BERG.) BURRET
В ХОРОЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ**

В. В. Красовский

*Отдельный экспозиционный участок «Сад субтропических плодовых культур» представлена как неотъемлемая составляющая научно-исследовательской и эколого-просветительской деятельности Хорольского ботанического сада, основу которой составляют виды *Zizyphus jujuba* Mill., *Diospyros virginiana* L., *Diospyros lotus* L., *Asimina triloba* L., *Ficus carica* L., *Punica granatum* L. Обращено внимание на привлечение к ботанической коллекции вечнозеленой субтропической плодовой культуры *Acca sellowiana* (O. Berg.) Burret. Технология культивирования *A. sellowiana* в Хорольском ботаническом саду предложена как последовательная, в течение года в зависимости от сезона, комбинация условий роста в защищенном и открытом грунте. Показана адаптация *A. sellowiana* к комбинированным условиям роста и установлены оптимальные сроки изменения условий роста. Рассмотрены место и роль *A. sellowiana* для научных исследований, просветительской и коммерческой деятельности ботанического сада.*

Ключевые слова: ботанический сад, научно-исследовательский коллекционный участок, субтропические плодовые культуры, *Acca sellowiana* (O. Berg.) Burret, биоэкологические особенности, комбинирование условий роста, адаптация

BIOCOLOGICAL POTENTIAL AND PERSPECTIVES OF CULTIVATION *FEIJOA SELLOWIANA* BERG IN KHOROL BOTANICAL GARDEN.

V. V. Krasovsky

*A separate exhibition area "Garden of subtropical fruit crops" is presented as an integral part of research and environmental education activities Khorolsky botanical garden, which is based types *Zizyphus jujuba* Mill., *Diospyros virginiana* L., *Diospyros lotus* L., *Asimina triloba* L. , *Ficus carica* L., *Punica granatum* L. Attention is paid to the involvement of botanical collections evergreen subtropical fruit crops *Acca sellowiana* (O. Berg.) Burret. The technology of cultivation of *A. sellowiana* in Khorol Botanical Garden offered as consistent during the year depending on the season, a combination of growth conditions in protected and open field. Shown adaptation of *A. sellowiana* to the combined growth conditions and set optimal terms of changing the conditions of growth. The place and role of *A. sellowiana* for research, education and business Botanical Garden.*

Keywords: *botanical garden, research collectible plot subtropical fruits, *Acca sellowiana* (O. Berg.) Burret, bioecological features, combining growth conditions, adaptation*

DETECTION OF *PROTEUS MIRABILIS* AND *ENTEROBACTER CLOACAE* IN TOMATTO AND PEPPER FRUITS AND ISOLATION OF THEIR BACTERIOPHAGES

**A. V. KHARINA, S. A. ZAIKA., YU. M. YUMYNA, P. P. ZELENA,
N. O. KORNIENKO, Y. A. KOSENKO, V. P. POLISCHUK**

Taras Shevchenko National University of Kyiv, NCC “The Institute of Biology”

*Samples of tomatoes and pepper with brown rotten lesions were collected during summer 2013. Bacterial associations were separated and investigated by microbiology methods. Bacteria *Proteus mirabilis* and *Enterobacter cloacae* were detected in rotten vegetables. Bacteriophages specific to identified bacteria were isolated by enrichment methods from the same samples. The morphology of bacteriophages was investigated using electron microscopy.*

Key words: *Proteus mirabilis, Enterobacter cloacae, tomato, pepper, bacteriophages*

Plant pathogenic bacteria cause many serious diseases of plants throughout the world stimulating intensive research of their ecology, pathology and epidemiology. Leaf and fruit spots, blights, cankers, vascular wilts, rots and tumors are characteristic symptoms of bacteriosis. The list of the most important plant bacteria includes: *Pseudomonas syringae*, *Ralstonia solanacearum*, *Agrobacterium tumefaciens*, *Xanthomonas* sp., *Erwinia amylovora*, *Xylella fastidiosa*, *Pectobacterium* sp., etc [1].

Pathogenic bacteria utilize a number of mechanisms to cause diseases in plant hosts. As the plant bacterial pathogens are extracellular, they deploy a delivery of secreted virulence factors to interfere with host cell processes from outside plant cells. These include production of protein virulence factors (effectors), which are directly injected into host plant cell cytoplasm via a specialized type III secretion path, secretion of low molecular weight phytotoxins which are produced into apoplast, production of exopolysaccharides and cell wall degrading enzymes [2]. The mechanisms of pathogenicity of phyto bacteria have sometimes shown surprising and unexpected similarity to those found in animal and human pathogens. Recent studies have shown that many plant pathogens have the capacity to colonize other hosts

outside of the plant kingdom, including insects, animals, and humans [3] and vice versa bacteria normally associated with animal hosts pathogenic are able to colonise plants and use them as alternative hosts. Many bacteria are described to exhibit cross-kingdom pathogenicity, where both humans and plants are potential hosts. However the investigations of cross-kingdom are still in relative infancy and there are far more questions than answers at present [4].

The majority of the research already published has focused on the enteric bacterial pathogens, there is no doubt that other human pathogens can also interact with plants. For the instance *Serratia marcescens*, common soil bacteria, was described as causative agent of soft rot of onion (*Allium cepa* L) [5]. Other enterobacteria soil inhabits such as *Enterobacter cloacae*, *Proteus mirabilis* were investigated as plant pathogens [6]. Most of these bacteria are harmless to plants and animals, but some strains are pathogenic for humans. *Pantoea agglomerans*, *Serratia marcescens*, *Enterobacter cloacae*, *Proteus mirabilis* – opportunistic nosocomial pathogens, in some cases lead to significant health problems [7]. The situation is complicated by widespread antibiotic resistance of this bacteria and their ability to switch to alternative sources of nutrition: from organic material in soil to organic material in plants and animals. These bacteria are polybiotrophic microorganisms and able to affect plants that serve as the sources of human infections.

In the last decade, fresh fruits and vegetables have been increasingly reported in association with foodborne illness [3, 8]. Many cases were associated with tomato and pepper. Despite this microbiological quality of tomatoes and pepper in Ukraine remains unclear.

Eradication of pathogenic microorganisms from crops is very important task and bacteriophages as natural bacterial antagonists have a great potential in development of antimicrobial control strategies. They have several benefits over chemicals currently used in agriculture. First of all, bacteriophages are highly specific, nontoxic for human and not harmful for normal microflora of plants and soils [9].

Considering all mentioned above the purposes of this work were: (1) to isolate and identify the harmful bacteria from tomatoes and pepper grown up in Ukraine and (2) find bacteriophages, specific to isolated bacteria.

Material and methods. The content of brown rot was placed on different growth medium – LB, PDA, YDC, NA [10]. Separation of bacterial groups was performed by titration to 5 CFU/ml and plating on growth medium. To separate all bacterial isolates present in samples Petri dishes were incubated in a thermostat at a temperature of 27°C for 7 days. The morphological features of bacterial colonies were studied using stereoscopic microscope (Biomed MS-1 ZOOM). Farther on bacterial cells were stained according to Gram and examined on magnification x1600 (MICROmed XS5520) [11]. Type of respiration was established after tests on cytochromoxidase with Hugh-Leifson medium (main solution: peptone – 2, NaCl – 5, KH₂PO₄ – 0,3, agar – 3, bromothymol blue 0,1% solution – 3 ml, pH=7,1, glucose solution: 10 g glucose, 60 ml dH₂O) [12]. Diagnostic biochemical profiles of bacteria were investigated with test-systems “ENTERO-16” and “NEFERM-21”, Erba Lachema, Czech Republic. Advanced tests were carried out to determine the ability of isolated bacteria to hydrolyse gelatin by the method of gelatin columns (MPG: peptone – 10, NaCl – 5, meat extract – 3, gelatin – 10, agar – 20, bring to pH 7.0 with 10% solution of NaHCO₃) and the ability to restore nitrate in nitrate broth (meat extract – 3, peptone – 5, KNO₃ – 2, NaCl – 20, agar – 10, pH=7.0) with Kasatkin reagent (solution A: 0.1% solution of rivanol on distilled water, solution B: 12% solution of HCl) [10]. The sensitivity to antibiotics was determined by bacteriological analyzer "VITEK-2" [13]. Phytopathogenic properties of isolates was conducted on potato slices [14], young plants of *Nicotiana tabacum* var. “Samsun” after inoculation by bacteria in leaf and stem streaks in concentration 10⁷ CFU/ml [15].

In order to isolate bacteriophages the same samples after surface sterilization were used. To amplify bacteriophages in samples enrichment method was applied. For this purpose the content of brown rot lesions was loaded into liquid LB broth and incubated for 48 hours at 27°C. After incubation LB broth was subjected to low-speed centrifugation (5000 r/m, 25 min), supernatant was mixed with chloroform to remove bacteria. The samples were plated on a bacterial lawn by agar overlay method [16]. Separate phage plaques were than picked and transferred to sterile saline (1 ml). Isolated bacteriophages were purified by serial propagation of single plaques.

High titer lysates were routinely prepared from confluent lysis plates by adding 10 ml of saline to 10 plates. After 30 min, the soft-agar layers were scraped off with a bent glass rod. The crude lysates were clarified by low speed centrifugation at 15.000g for 15 min. The supernatant was centrifuged at 98000 g for 120 min (centrifuge UCP-65, RCP-50 rotor) [17]. The pellet was suspended in saline.

For bacteriophage staining, phage solution was deposited on formvar coated copper grid for two minutes and stained by 2% (w/v) uranyl acetate, pH 4 - 4.5. The solution was drained through filter paper and phage particles were observed through transmission electron microscopy (JEOL 1400, instrumental magnification of 40.000-90.000) [18].

Results and discussion. A total of 24 tomato (*Solanum lycopersicum* L) and 12 pepper (*Capsicum annuum* L) fruits were taken from agroecosis of Kirovogradska and Khersonska regions, respectively. The symptoms of soft brown rot, tissue maceration, extraction of exudates were observed on tomato and pepper fruits (fig 1). Taking into account that plants can be invaded with wide range of bacteria including enterobacteria the samples were plated on different types of media: LB (lytic broth) – common for many enterobacteria, PDA (potato dextrose agar) – common for most phytopathogenic bacteria, YDC (yeasts dextrose-carbonate agar) – medium for cultivation of bacteria from genus *Xanthomonas*, MPA (meat-peptone agar) – common for many bacteria, including soil and pathogenic bacteria.

On YDC medium most of isolates formed mucous, exopolysaccharide-rich colonies. After dilution to 5 CFU/ml and plating on LB, PDA, MPA mediums isolated bacterial colonies were easy separated into different bacterial isolates according to their morphological properties. Two of them – II (tomato) and XXIV (pepper) demonstrated rapid growth on MPA, PDA, LB-media that was not typical for plant pathogenic bacteria. These isolates were selected for further investigation as putative enterobacteria.



Figure 1. Naturally infected tomato fruits showing symptoms of bacterial infection.

Isolate II produced large ($d=7$ mm), round, milky-green colonies with a wavy edge, convex profile, smooth and shiny surface. After 24 h incubation of isolate II we observed the formation of concentric rings departing from the main colony that suggested the bacterial mobility (fig. 2).

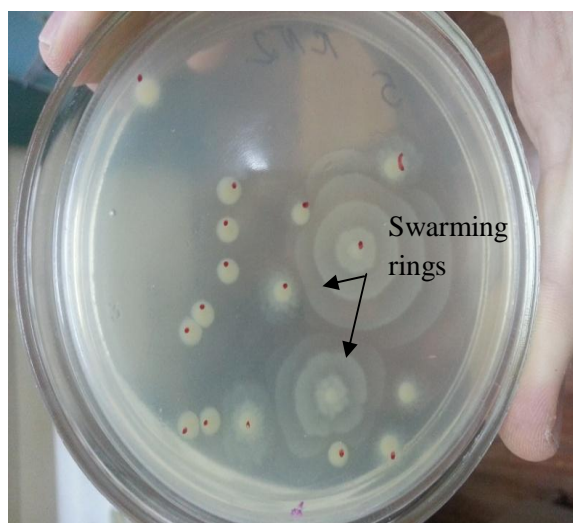


Figure 2. Colonies of bacterial isolate II on MPA, swarming from central colony. Incubation time – 24 h. Bacterial colonies recovered from tomato fruits

Isolate XXIV formed large ($d = 7$ mm), round, greenish colonies with a raised profile, smooth edge and smooth and shiny surface.

The bacterial smears were stained according to Gram and studied using light microscope. Both isolates were shown to be Gram-negative, rod-shaped bacteria, 1-4 μm in length with hundreds of cilia.

In Hugh-Leifson medium bacterial grew changed color of medium and produced gas bubbles in aerobic and anaerobic conditions, indicating that both isolates were

able to ferment glucose. A similar phenomenon is typical for facultative anaerobic bacteria. Test on β -galactosidase was positive for isolate XXIV.

Investigations of bacterial biochemical profiles were conducted using test-systems, which are mainly used for the detection of clinical strains, but majority biochemical markers are common for phytopathogenic and pathogenic for human bacteria.

The results of bacterial identification are presented in tab 1. Isolate II was classified as *Proteus mirabilis*, isolate XXIV – *Enterobacter cloacae* (tab. 1). The comparison of the data with Bergey's Manual of Systematic Bacteriology [19] confirmed the results of biochemical analysis.

1. Biochemical profiles of bacterial isolates II (in comparison with *Proteus mirabilis*) and XXIV (in comparison with *Enterobacter cloacae*)

Biochemical marker	OXI	ONP	H ₂ S	LYS	IND	ORN	URE	PHE	ESL	SCI	MAL	INO	ADO	SUC	SOR	TRE	MAN	GEL	NIT
Isolate II	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Proteus mirabilis</i> *	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+
Isolate XXIV	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+
<i>Enterobacter cloacae</i> *	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	-	+

A high percentage of overlap between clinical strains and isolates obtained from rotten tomatoes may indicate widespread of opportunistic pathogens in agroecosystems.

The results obtained after verification bacteria on antibiotic resistance and making estimates about its further progression analyzer "Vitek-2" showed, that both bacteria are resistant to some antibiotics. The resistance to amoxicillin, cefalexin, cefpodoxime, enrofloxacin was observed in *Enterobacter cloacae*. *Proteus mirabilis* was shown to be resistant to enrofloxacin, nitrofurantoin, tetracycline. *Enterobacter*

1 OXI – cytochromoxydase, ONP – β -galactosidase, H₂S - hydrogen sulfide production, LYS – decarboxylase of lysine, IND – indol production, ORN – decarboxylase of ornithine, URE – urea hydrolysis, PHE – phenylalaninedeaminase, ESL – aesculine hydrolysis, SCI – citrate utilization, MAL – malonate utilization, INO – acid from myo-inositol, ADO – acid from adonitol, SUC – acid from saccharose, SOR – acid from sorbitol, TRE – acid from trehalose, MAN – acid from mannitol, GEL – gelatine hydrolysis (22 °C), NIT - nitrate reduction.

* Data from Bergey's Manual of Systematic Bacteriology.

cloacae also displayed low sensitivity rate to nitrofurantoin that indicate the development of resistance. The results of bacterial susceptibility to antibiotics are presented in the table 2.

2. Antibiotic sensitivity profiles of isolated bacteria

Antibiotic	Bacteria species			
	<i>Enterobacter cloacae</i>		<i>Proteus mirabilis</i>	
	MIC	Reaction	MIC	Reaction
Amikacin	≤ 2	S	≤ 2	S
Amoxicillin	≥ 32	R	≤ 2	S
Ampicillin	-	-	≤ 2	S
Cefalexin	≥ 64	R	16	S
Cefpirome	≤ 1	S	≤ 1	S
Cefpodoxime	0,5	R	$\leq 0,25$	S
Ceftiofur	≤ 1	S	≤ 1	S
Chloramphenicol	≤ 2	S	-	-
Enrofloxacin	$\leq 0,12$	R	$\leq 0,12$	R
ESBL	-	-	-	-
Gentamicin	≤ 1	S	≤ 1	S
Imipenem	≤ 2	S	-	-
Marbofloxacin	$\leq 0,5$	S	$\leq 0,5$	S
Nitrofurantoin	64	I	256	R
Piperacin	≤ 4	S	≤ 4	S
Polymyxin B	-	-	-	-
Rifampicin	-	-	-	-
Tetracycline	≤ 1	S	≥ 16	R
Tobramycin	≤ 1	S	≤ 1	S
Trimethoprim	≤ 20	S	≤ 20	S

According to data obtained these bacteria can serve as source of antibiotic resistance factors. Subsequent horizontal gene transfer with other plant and human

pathogenic bacteria in the environment can lead to emergency new multidrug-resistant bacteria.

Determination of pathogenic properties was performed on indicator plants (*Nicotiana tabacum* var. "Samsun") and potato slices. Both bacteria caused the formation of necrotic lesions on tobacco leaves after inoculation into the lateral streak (fig. 3). The treatment of potato cubes with bacterial suspension did not cause tissue maceration, indicating a lack of pectinase and amylase, common virulence factors of plant pathogenic bacteria.



Figure 3. Formation of necrotic lesions on the leaves of tobacco plants after bacterial inoculation into lateral leaf streak.

A – control plant, B – inoculation by isolate II (*Proteus mirabilis*) and C – by isolate XXIV (*Enterobacter cloacae*). Formation of necrotic lesions occurs after 12 h.

In order to develop a biocontrol approach to manage isolated bacteria we attempted isolation specific bacteriophages from vegetable fruits. As a result two bacteriophages, specific to *Proteus mirabilis*, were isolated. Bacteriophages, named $\phi Prm1$ and $\phi Prm2$ produced small plaques, $d < 1$ mm. Data, obtained with an electron microscope for phage isolates indicated that viruses were members of family *Myoviridae* (fig 4). Isolate $\phi Prm1$ had icosahedral head $80 \times 80 \pm 4$ nm and tail 90 ± 5 nm, whereas isolate $\phi Prm2$ consisted of head $110 \times 110 \pm 6$ nm in diameter and elongated tail 300 ± 10 nm in length.

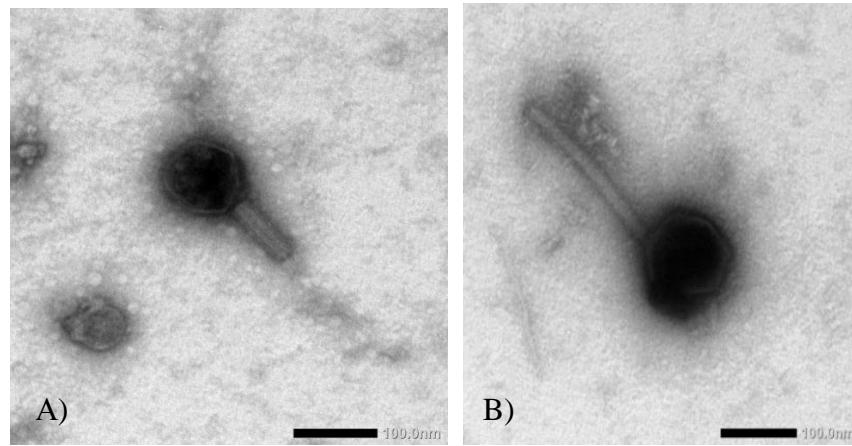


Figure 4. Morphology of the bacteriophages isolates $\phi Prm1$ (A) and $\phi Prm2$ (B). Both phages belong to *Myoviridae* family, morphotype A1.

It were also isolated 3 bacteriophages, specific to *Enterobacter cloacae*. Isolates formed plaques with different morphological properties: isolate $\phi Entc1$ formed giant plaques 5-7 mm in diameter with concentric, ring-like circles around central zone. Phages isolates $\phi Entc2$ and $\phi Entc3$ produced middle (3 mm) and small (1 mm) plaques. Data, obtained with an electron microscope for phage isolates indicate that viruses belong to 3 distinct families – isolate $\phi Entc1$ is a member of *Podoviridae*, morhpotype C3, it has an elongated head ($80 \times 30 \pm 4$ nm) and shot tail (15 ± 3 nm); isolate $\phi Entc2$ is a member of *Inoviridae* (flexible filamentous bacteriophages about 600 ± 30 nm in length, morphotype F); isolate $\phi Entc3$ is a member of *Siphoviridae* family, type B1, head size $50 \times 50 \pm 4$ nm, tail – $100 \text{ nm} \pm 5$ (fig. 5).

Isolated bacteriophages did not interact with other bacteria isolated from samples of tomatoes. Isolated phage did not interact also with related to the host species bacteria, such as *Escherichia coli*, *Pectobacterium carotovorum*, *Pectobacterium amilovorum*, *Serratia marcescens*, *Pantoea agglomerans*. Such specificity formed between virus and host only after prolonged coexistence populations of phages and bacteria on farmland.

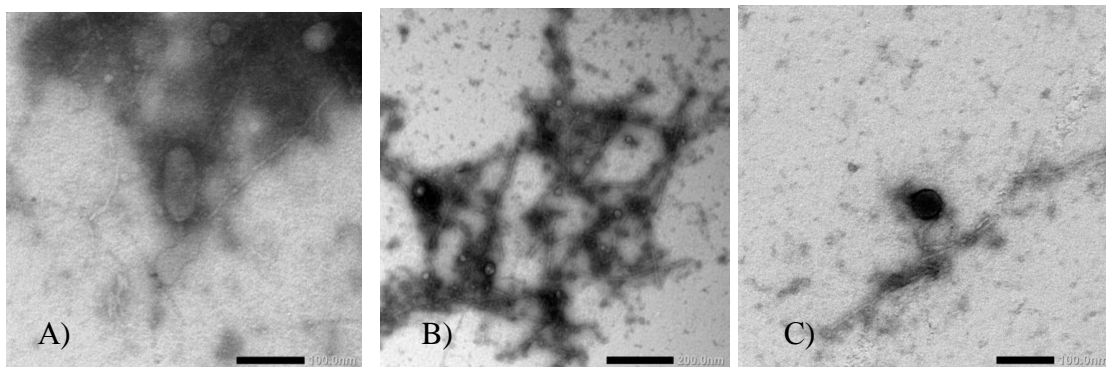


Figure 5. Bacteriophages morphology, obtained after TEM: A) member of *Podoviridae* family, morphotype C3; B) member of *Inoviridae* family, morphotype F; member of *Siphoviridae* family, morphotype B1.

Detected microorganisms could be introduced in agrocenoses with organic fertilizers, such as humus. Probably violation of crop rotation led to introduction of opportunistic microorganisms into new ecological niches and invasion of plants such as tomatoes. Lack of enzymes breaking down cellulose indicates that the bacteria are unable to digest plant material and require the presence of phytopathogenic bacteria capable to destruct plant cells and release nutrients for *Proteus mirabilis* and *Enterobacter cloacae*. Meanwhile, these features do not reduce the risk for a person who consume contaminated vegetables as fresh salads and juices. The existence of such bacteria in agrocenoses, their distribution among plant varieties necessitate revision old strategies to control dissemination of opportunistic bacteria in crops.

Conclusion

As the results were isolated 24 isolates of bacteria from tomato fruit with brown rot. Specific broth was found, biochemical profiles of isolated bacteria were identified. Taxonomic position of 2 isolates was established, thus isolate II is *Proteus mirabilis*, isolate XXIV – *Enterobacter cloacae*. Bacteriophages, specific to the pathogenic microorganism isolated and examined by the method of electron microscopy. The selected isolates belonging to the 4 families: *Myoviridae*, *Siphoviridae*, *Podoviridae* and *Inoviridae*.

REFERENCES

1. Patyka V. P. Phytopathogenic bacteria in the system of modern agriculture / V. P. Patyka, L. A. Pasichnyk // Мікробіологічний журнал. – 2014. – Т. 76, №1. – С. 21-26.
2. Prasannath K. Pathogenicity and Virulence Factors of Phytobacteria K. Prasannath // Scholars Academic Journal of Biosciences. – 2013. – Vol. 1, Is. 1. – P. 24-33.
3. Heather L. T. Plants as a Habitat for Beneficial and/or Human Pathogenic Bacteria / Heather L. T., Triplett E. W. // Annu. Rev. Phytopathol. – 2008. – Vol. 46. – P. 53-73.
4. Kirzinger M. W.B. Insights into Cross-Kingdom Plant Pathogenic Bacteria / M. W. Kirzinger, B. G. Nadarasah, J. Stavrinides // Genes. – 2011. – Vol. 2. – P. 980-997.
5. A mobile genetic element in *Serratia marcescens*, a causative agent of onion disease / L. P. Ovcharenko [et al]. // Biopolymers and Cell. – 2010. – Vol. 26, N 4. – P. 279-285.
6. Janda J. M. The Enterobacteria, 2nd ed.// J. M.Janda, S. L. Abbott– Washington D.C.: ASM press, 2006. – 411 p.
7. Guidelines for Prevention and Treatment of Opportunistic Infections in HIV-Infected Adults and Adolescents / J. E. Kaplan [et al]. // Recommendations from CDC, the National Institutes of Health, and the HIV Medicine Association of the Infectious Diseases Society of America. – 2009. - № 58, – P. 1-198.
8. Bacteria Associated with Foodborne Diseases / R. S. Flowers [et al]. // Food Technology. – 2004. – Vol. 54, Is. 7. – P. 1-25.
9. Bacteriophages for Plant Disease Control / J. B. Jones [et al]. // Annu. Rev. Phytopathol. – 2007. – Vol. 45. – P 245–262.

10. Atlas R. M. The Handbook of Microbiological Media for the Examination of Food, 2nd ed / R. M. Atlas– Boca-Raton: CRC Press, 2006. – 464 p.
11. Snyder J.W. Handbook of Media for Clinical Microbiology. / J. W. Snyder, R. M. Atlas– Boca-Raton: CRC Press, 2006. – P. 347.
12. Радченко О. С. Фізико-біохімічні властивості мікроорганізмів та методи їх вивчення / О. С. Радченко– Київ: ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2012. – 211 с.
13. Evaluation of the New VITEK 2 Extended-Spectrum Beta-Lactamase (ESBL) Test for Rapid Detection of ESBL Production in *Enterobacteriaceae* Isolates / T. Spanu [et al]. // J. Clin. Microbiol. – 2006. – Vol. 44, Is. 9. – P. 3257–3262.
14. Метлицкий Л. В. Пектолитические ферменты / Л. В. Метлицкий, К. В. Васильева в Биохимия иммунитета и покоя растений. – М.: Наука, 1969. – 358 с.
15. Klement Z. Hypersensitive reaction induced by phytopathogenic bacteria in the tobacco leaf / Z. Klement, G. Farkas, L. Lovrekovich // Phytopathology. – 1964. – Vol. 54. – P. 474-477.
16. Carlson K. Bacteriophages: Biology and Applications. Appendix: Working with bacteriophages: Common techniques and methodological approaches / K. Carlson, E. Kutter, A. Sulakvelidze – Boca Raton: CRC Press, 2005. – PP. 437-494.
17. Остерман Л. А. Методы исследования белков и нуклеиновых кислот: электрофорез и ультрацентрифугирование / Л. А. Остерман– М.: Наука, 1981. – 288с.
18. Миронов А.А. Методы электронной микроскопии в биологии и медицине: Методологическое руководство / А. А. Миронов, Я. Ю. Комиссарчик, В. А. Миронов– СПб.: Наука, 1994. – 400 с.
19. Хоулт Д. Определитель бактерий Берджи: Т1 / Д. Хоулт [и др]. – М.: Мир, 1997. – 800 с.

ДЕТЕКЦІЯ БАКТЕРІЙ *PROTEUS MIRABILIS* ТА *ENTEROBACTER CLOACAE* В ПЛОДАХ ТОМАТІВ ТА ОВОЧЕВОМУ ПЕРЦІ І ВИДІЛЕННЯ ЇХНІХ БАКТЕРІОФАГІВ

**А. В. Харіна, С. А. Заїка, Ю.М. Юмина, П. П. Зелена, Н. О. Корнієнко,
Ю. А. Косенко, В. П. Поліщук**

Зразки томатів (Solanum lycopersicum L) і перцю овочевого (Capsicum annuum L), які мали симптоми у вигляді плям бурого загнивання були відібрані влітку 2013 року. Асоціації бактерій розділили на окремі культури і дослідили за допомогою мікробіологічних методів. Визначено, що у зразках уражених плодів є бактеріофаги, здатні лізувати ізольовані бактерії, їх виділили методом збагачення. Морфологічні особливості вірусів досліджено за допомогою трансмісійного електронного мікроскопу. Ізольовані бактеріофаги можуть бути розглянуті у якості фаготерапевтичних агентів проти виділених культур бактерій.

Ключові слова: *Proteus mirabilis, Enterobacter cloacae, томати, перець овочевий. бактеріофаги*

ДЕТЕКЦИЯ БАКТЕРИЙ *PROTEUS MIRABILIS* И *ENTEROBACTER CLOACAE* В ПЛОДАХ ТОМАТОВ И ОВОЩНОМ ПЕРЦЕ И ВЫДЕЛЕНИЕ ИХ БАКТЕРИОФАГОВ

**А. В. Харина, С. А. Заика, Ю.М. Юмина, П. П. Зеленая,
Н. А. Корниенко, Ю. А. Косенко, В. П. Полищук**

Образцы томатов (Solanum lycopersicum L) и перца овощного (Capsicum annuum L), которые имели симптомы в виде пятен бурого загнивания были отобраны летом 2013 года. Ассоциации бактерий разделили на отдельные культуры и исследовали с помощью микробиологических методов. Определено, что в образцах пораженных плодов является бактеріофаги, способны лизировать изолированные бактерии, их выделили методом обогащения. Морфологические особенности вирусов исследованы с помощью трансмиссионного электронного микроскопа. Изолированные бактеріофаги могут быть рассмотрены в качестве фаготерапевтичных агентов против выделенных культур бактерий.

Ключевые слова: *Proteus mirabilis, Enterobacter cloacae, томаты, перец овощной. бактериофаги*

УДК: 581. 96 (234. 421. 1): 502.81

**РЕЛІКТОВІ РОСЛИННІ УГРУПОВАННЯ ВОДОЙМ СОЮЗУ
NYMPHAEION ALBAE Oberdorfer НА ЗАКАРПАТСЬКІЙ НИЗОВИНІ
ТА ПРИЧИНИ ЇХ ЗНИКАННЯ**

Л. М. ФЕЛЬБАБА-КЛУШИНА, доктор біологічних наук, професор
Ужгородський національний університет

*У водоймах Закарпатської низовини вперше виявлено реліктові угруповання асоціації *Nymphoidetum peltatae* Bellot 1951 та *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958 (союз *Nymphaeion albae* Oberdorfer, клас *Potametea* Klika in Klika & Novák 1941), що знаходяться під загрозою зникнення. У статті представлено детальну характеристику цих угруповань, з'ясовано напрями їх динаміки та причини зменшення кількості місцезростань.*

Ключові слова: *Закарпатська низовина, реліктові види, угруповання, *Nymphoidetum peltatae*, *Nymphaeetum candidae*, структура, динаміка*

Найкращі умови для розвитку водної і болотної рослинності на Закарпатській низовині мали місце у ранній польодовиковий період. Цьому сприяв дуже вологий і помірно холодний клімат, а також особливості структури гідромережі р. Тиса, внаслідок чого ця територія була дуже обводненою з утрудненим водовідводом [14]. Ще до початку минулого століття заплавні болота, луки, ліси, стариці та заплави були домінуючими елементами ландшафтів низовини, які слугували ще й південними форпостами значної кількості бореальних видів рослин. Природні водні та болотні екосистеми у цьому регіоні нині представлені лише невеликими за площею «уламками», а окремі види та їх угруповання опинилися на межі зникнення. До таких належать зокрема *Nymphaea candida* C. Presl та *Nymphoides peltatae* (S.G.Gmel.) O.Kuntze. Угруповання з їх домінуванням включені до Зеленої книги України (2009) [2]. В досліджуваному регіоні виявлені і описані вперше.

Метою досліджень є представлення детальних геоботанічних характеристик згаданих угруповань, з'ясування напрямів динаміки і причин скорочення їх ценоареалу.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводилися впродовж 2003-2014 рр., на Закарпатській низовині у пониззях рік Тиса та Латориця. Назви рослин наведені за «Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist» [10]. Геоботанічні описи виконані за класичними методиками флористичної класифікації Браун-Бланке. Кожна асоціація була ідентифікована на основі щонайменше п'яти геоботанічних описів, а її номенклатурний діагноз визначений із врахуванням синтаксономічних позицій вчених провідних європейських шкіл, зокрема М. Chytrý (2011) [16]. Вищі синтаксономічні одиниці наведені у відповідності з кодексом фітоценологічної номенклатури [17], а їх розуміння – із врахуванням позицій J. S. Rodwell et al. (2002) [15], М. Chytrý (2011)[16], також Д. В. Дубини (2006) [1].

Результати досліджень та їх обговорення. Екосистеми водойм низовини та передгір'я зазнають посиленого впливу людської діяльності, що проявляється надмірним евтрофуванням, пересиханням, підвищенням засоленості. Динаміка водних угруповань значною мірою є відображенням екологічної ситуації водойм досліджуваного регіону.

У складі водної флори регіону є низка реліктових видів, переважна кількість яких потребують охорони. Основною причиною скорочення їх ареалів є руйнування природних водойм та зміна гідрологічного режиму. Звичайним явищем є поширення реліктових водних макрофітів у штучних водоймах, однак у таких місцезростаннях спостерігається швидкий перебіг сукцесійних змін, який призводить до масового розростання одного виду і посиленого евтрофування водойм. В кінцевому рахунку справжня водна рослинність замінюється повітряно-водною, а рідкісні види водойм та їх угруповання поступово зникають [1].

З досліджуваної території до «Зеленої книги України» (2009) [2]

включені такі угруповання водойм: угруповання формацій *Trapeta natantis*, *Nuphareta luteae*, *Nympaeeta albae*, *Nymphaeeta candidae*, *Marsileeta quadrifoliae*, *Utricularieta bremii*, *Salvinieta natantis*, *Sagittarieta sagittifoliae*. Деякі з цих угруповань (*Trapeta natantis*, *Nuphareta luteae*, *Nympaeeta albae*, *Salvinieta natantis*) трапляються в межах Регіонального ландшафтного парку Притисянський, а угруповання *Nymphaeeta candidae* та *Nymphoideta peltatae* не охоплені охороною. Натомість локальна охорона водних угруповань мало успішна. Для збереження та відновлення гідрофільної флори й рослинності як на Закарпатській низовині, так і в регіоні в цілому, необхідно прийняти міри стосовно відновлення гідрологічного режиму цієї території та ренатуралізації заплавних комплексів низовини [4]. Важливим кроком до цього є розширення площі РЛП Притисянський, з охопленням заплави р. Латориця в околицях сіл Червоне, Соломонове та Великі Геєвці, на що наголошував автор у попередніх публікаціях [4].

Угруповання з домінуванням *Trapa natans* L., *Salvinia natans* (L.) All., *Nuphar lutea* (L.) Smith та деяких інших видів були описані раніше з досліджуваної території Д. В. Дубиною [1]. Наводимо детальну характеристику рослинних угруповань двох рідкісних реліктових видів союзу *Nymphaeion albae*, а саме асоціації *Nymphoidetum peltatae* Bellot 1951 та *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958, що не були виявлені тут до цього часу.

Асоціація *Nymphoidetum peltatae* Bellot 1951

Syn: *Polygono-Nymphoidetum* van Donselaar et al. 1961, *Limnanthemum peltati-Potametum pectinati* Allorge 1921, *Trapa natantis-Nymphoidetum peltatae* Oberdorfer 1957 p.p., *Nymphoidetum peltatae* Oberdorfer et Müller in
Діагностичний вид: *Nymphoides peltata*.

Флористико-синекологічна характеристика.

Nymphoides peltata - рідкісний вид для регіону Карпат, належить до третинних реліктів, характеризується температурно-меридіональним, євразійським ареалом, тобто приурочений до теплих областей Євразії [3, 7, 9]. Асоціація *Nymphoidetum peltatae* поширена в усіх регіонах Європи, однак

частіше у її південній, середній і західній частинах [13]. Наводиться у продромусах усіх країн Карпатського регіону [5, 6, 8, 11, 12, 13]. В Україні поширена у Степу – спорадично, на Поліссі і в Лісостепу дуже рідко [1]. Для Закарпатської низовини не вказувалася. Оселищами угруповань цієї асоціації є ті ділянки евтрофних проточних, слабопроточних або непроточних водойм, де відбуваються інтенсивні акумулятивні процеси, накопичення глинисто-мулистих алювіальних відкладів, багатих сполуками кальцію [3].

У досліджуваному регіоні угруповання асоціації *Nymphoidetum peltatae* приурочені до конусів рукавів і старих русел р. Латориця в Ужгородському районі. Для цих екотопів характерне значне протягом сезону коливання рівня води, тому в кінці серпня такі ділянки майже повністю звільняються від води, а на мокрому глинисто-мулистому субстраті починається розвиток угруповань класів *Littorelletea* та *Isoëto-Nano-Juncetea* з участю рідкісних для регіону досліджень видів, таких як *Limosella aquatic* L., *Peplis portula* L., *Lindernia procumbens* (Krock.) Borbas та деяких інших, які частково беруть участь й у формуванні асоціації *Nymphoidetum peltatae*. Потужна коренева система *Nymphoides peltata*, а також широка екологічна амплітуда забезпечують його високу пластичність до змін умов середовища і сприяють перенесенню несприятливих умов зростання. Тому угруповання з домінуванням цього виду можуть тривалий час вегетувати без підтоплення, а у їх складі з'являються вже згадані ріпаріо-акванти. Угруповання характеризуються помітною участю видів *Lemnetea* і *Potametea* (табл. 1). У них виражені переважно два яруси. У першому (наводному), з проективним покриттям 30-80 %, виступає домінант, а з проективним покриттям 1-5 % трапляються *Trapa natans*, *Salvinia natans*, *Potamogeton natans* L., *Lemna trisulca* L., *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.), а також *Hydrocharis morsus-ranae* L., покриття якого може досягати 10-15 %. У підводному ярусі представлені найчастіше *Elodea canadensis* Michx. (проективне покриття 10-15 %), *Potamogeton lucens* L. (5-10 %), *Lemna trisulca* L. (1-5 %), *Potamogeton crispus* L. (1-2 %). Угруповання відрізняються від тих, що наводилися з

степової і лісостепової зон України та з Румунії, відсутністю окремих термофільних видів, наприклад, *Azolla filiculoides* Lam., а також космополітного виду *Aldrovanda vesiculosa* L., який є рідкісним для багатьох регіонів Європи. Спільними рисами угруповань з усіх регіонів Карпат і України в цілому, є часте трапляння у них *Trapa natans*, *Lemna trisulca*, *Spirodela polyrrhiza*, *Ceratophyllum demersum* L.

Синфітосозологія: Угруповання асоціації *Nymphoidetum peltatae* є компонентом біотопу 3150 «Природні евтрофні водойми з рослинністю *Magnopotamion* або *Hydrocharition*», охорона якого передбачена Директивою 92/43 ЕЕС (Natura 2000). Включені до «Зеленої книги України» [2] як рідкісні.

Асоціація *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958.

Син: *Potamo natantis-Nymphaeetum candidae* Hejný 1948, *Potamo natantis-Nymphaeetum candidae* Hejný in Dykujova et Květ 1978.

Діагностичні види: *Nymphaea candida*, *Potamogeton natans*.

Флористико-синекологічна характеристика.

Nymphaea candida поширена у холодніших областях у порівнянні з *N. alba* L. і характеризується борео-температним, євросибірським євриокеанічним ареалом [3, 7, 9]. Угруповання асоціації *Nymphaeetum candidae* поширені в температурній і бореальній зонах Європи, у західній частині Азії [13]. Трапляються також у західній і частково східній частинах Карпатського регіону (Польща, Чехія) [8, 13]. На території Румунії у дельті Дунаю трапляються угруповання, де *Nymphaea candida* і *N. alba* виступають співдомінантами. Однак виділено лише асоціацію *Nymphaeetum albae* Vollmar 1847 та субасоціацію *Nymphaeetum albae* Vollmar 1847 *nymphaeetosum candidae* Stefan et al., 1997 [11]. В Україні асоціація описана як *Potamo natantis - Nymphaeetum candidae* Hejný in Dykujova et Květ 1978 [1], яка розглядається як синонім асоціації *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958 [13] і зустрічається спорадично на Поліссі, зрідка у Лісостепу і дуже рідко – у Степу [1]. У досліджуваному регіоні угруповання цієї асоціації належать до

дуже рідкісних і виявлені лише у старицях р. Латориця в Ужгородському районі, який відрізняється найхолоднішим кліматом у порівнянні з іншими районами, розташованими на Закарпатській низовині. Оселищами угруповань цієї асоціації є евтрофні прісноводні слабопроточні або непроточні водойми з нейтральною або слабнокислою реакцією середовища, з мулистими і мулисто-торф'янистими донними відкладами [1]. Посилена евтрофізація водойм призводить до зникнення угруповань асоціації *Nymphaeetum candidae*. Проективне покриття фітоценозів становить 8-100 %, де на *Nymphaea candida* припадає 40-60 % (табл. 2). З високим класом постійності наявний *Potamogeton natans*, проективне покриття якого становить від 5 до 25 %. Часто, однак з незначним проективним покриттям (1-2 %), трапляються види класу *Lemnetea* (*Lemna minor*, *Spirodela polyrrhiza*), а також *Salvinia natans* та *Trapa natans*, що є характерною рисою і інший угруповань союзу *Nymphaeion albae* на досліджуваній території. Підводний ярус виражений добре і його формують *Ceratophyllum demersum*, *Potamogeton lucens* L., *P. pectinatus* L., *Myriophyllum spicatum* L., що є спільною рисою угруповань цієї асоціації з рівнинної України та інших країн Карпатського регіону.

Синфітосозологія: Угруповання асоціації *Nymphaeetum candidae* знаходяться у досліджуваному регіоні на південній межі свого поширення. Вони є компонентом біотопу 3150 «Природні евтрофні водойми з рослинністю *Magnopotamion* або *Hydrocharition*», охорона якого передбачена Директивою 92/43 ЕЕС (Natura 2000). Включені до «Зеленої книги України» [2] як рідкісні.

1. Асоціація *Nymphoidetum peltatae* Bellot 1951

Номер опису	1	2	3	4	5	Постійність видів
Товща води (см)	10	10	50	60	70	
Проективне покриття, %	90	90	90	90	90	
Площа м ²	30	30	20	40	40	
D.s. ass. <i>Nymphoidetum peltatae</i>						
<i>Nymphoides peltata</i>	5	4	4	3	4	V
D.s.cl. <i>Potametea</i> та нижчих синтаксонів						
<i>Nuphar lutea</i>			+		+	II
<i>Trapa natans</i>		+	+	+	+	IV
<i>Potamogeton natans</i>			+	+		II
<i>Potamogeton lucens</i>				1	2	II
<i>Potamogeton crispus</i>	1		+	+		III
<i>Elodea canadensis</i>	1	+	1	2		IV
D.s.cl. <i>Lemnetea</i>						
<i>Lemna minor</i>	1	+	+	+	+	V
<i>Ceratophyllum demersum</i>	1	+	+	1	1	V
<i>Lemna trisulca</i>		+	1	1	+	IV
<i>Spirodela polyrrhiza</i>		+	1	1	1	IV
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	1	2				II
Інші види:						
<i>Sparganium erectum</i>	+	+	+			III
<i>Salvinia natans</i>	1	1	1		+	
<i>Trapa natans</i>				1	+	II
<i>Stratiotes aloides</i>			+	+		II
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1	1				II
<i>Butomus umbellatus</i>	+	1				II
<i>Scirpus lacustris</i>	+	1				II

Відмічені не більше ніж в одному описі: *Sparganium emersum* (3:+); *Gnaphalium uliginosum* (1:+); *Lindernia procumbens* (1:+); *Agrostis stolonifera* (1:1); *Peplis portula* (1:+); *Typha latifolia* (1:+); *Utricularia australis* (4:+); *Glyceria maxima* (3:+); *Ceratophyllum submersum* (4:+)

Місцезнаходження: 1-2 – с. Червоне (Ужгородський р-н), відмілина рукава р. Латориця (04.10.2009), 3, 4 – там само, прибережна частина заплави р. Латориця (05.07.2011); 5 – ок. м. Чоп, (станція Дачна), рукав р. Латориця (07.08.2006)

2. Асоціація *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958

Номер опису	1	2	3	4	5	Постійність видів
Товща води, см	90	100	80	80	70	
Проективне покриття, %	100	100	100	90	90	
Площа, м ²	50	50	100	50	40	
D.s. ass. <i>Nymphaeetum candidae</i>						
<i>Nymphaea candida</i>	3	4	3	3	4	V
<i>Potamogeton natans</i>		1		1	+	V
D.s.cl. <i>Potametea</i> та нижчих синтаксонів						
<i>Trapa natans</i>	2	1	1	+	+	V
<i>Stratiotes aloides</i>	1	2	1	1	1	V
<i>Nuphar lutea</i>	1	+	+		+	III
<i>Potamogeton lucens</i>	+	+			1	III

<i>Potamogeton crispus</i>			+	+		II
<i>Potamogeton pectinatus</i>			+		1	II
<i>Myriophyllum spicatum</i>	+				+	III
D.s.cl. Lemnetea						
<i>Lemna minor</i>	1	+	+		+	IV
<i>Ceratophyllum demersum</i>		+	+	1	1	III
<i>Lemna trisulca</i>	1			+	+	III
<i>Spirodela polyrrhiza</i>		+		1	1	III
Інші види:						
<i>Salvinia natans</i>	+	1			+	III
<i>Typha latifolia</i>		+				III
<i>Typha angustifolia</i>			+	+		III
<i>Glyceria maxima</i>		+			+	II

Відмічені не більше ніж у двох описах: *Sparganium erectum* (4:+), *Scirpus lacustris* (2:+), *Rorippa amphibia* (1:+), *Utricularia australis* (3:+), *Nymphoides peltata* (3:+), *Ceratophyllum submersum* (3:1), *Potamogeton perfoliatus* (4:+). *Elodea canadensis* (3:+)

Місцезнаходження: 1, 2 - с. Великі Геєвці (Ужгородський р-н), рукав р. Латориця (20.06.2002), 3- с. Соломонове, заплава р. Латориця (там само) (10.08.2005), 4, 5 - с. Червоне (там само) (10.08.2005)

Висновки

1. На Закарпатській низовині вперше виявлено реліктові угруповання справжньої водної рослинності союзу *Nymphaeion* - асоціації *Nymphoidetum peltatae* Bellot 1951 та *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958.

2. Угруповання обох асоціацій трапляються рідко, щонайперше, через руйнацію природних оселищ та часте пересихання водойм, що є значною мірою й наслідком потепління клімату.

3. Завдяки відносно широкій екологічній амплітуді та толерантності до евтрофування субстрату *Nymphoides peltatae* (S. G. Gmel.) O. Kuntze та його угруповання може тривалий час траплятися у водоймах низовини і може бути виявлений з нових локалітетів, можливо у штучних водоймах.

4. Для *Nymphaea candida* C. Presl та його угруповань умови потепління клімату та евтрофування водойм є критичними лімітуючими екологічними факторами, тому цей вид є вразливішим і може зникнути з досліджуваної території.

5. Відновлення гідрологічного режиму р. Тиса та розширення площі

РЛП Притисянський на Закарпатській низовині із охопленням відомих локалітетів згаданих угруповань є важливим кроком у збереженні синтаксономічного різноманіття водної рослинності регіону.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дубина Д. В. Вища водна рослинність України / Д. В. Дубина. – К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 214 с.
2. Зелена книга України. Рідкісні і такі, що перебувають під загрозою зникнення, та типові природні рослинні угруповання, які підлягають охороні / під заг. ред. Я. П. Дідуха. – К., 2009. – 446 с.
3. Макрофиты – индикаторы изменений природной среды / Д. В. Дубина, С. Гейны, З. Гроудова [и др].; ответств. ред. С. Гейны, К. М. Сытник. – Киев: Наук. думка, 1993. – 434 с.
4. Фельбаба-Клушина Л. М. Рослинний покрив боліт і водойм верхів'я басейну р. Тиса (Українські Карпати) та флювіальна концепція його охорони / Л. М. Фельбаба-Клушина. – Ужгород: Поліграфцентр «Ліра», 2010. – 192 с.
5. A list of vegetation units of Slovakia / I. Jarolimek, J. Šibík, K. Hegedúšová et al. // Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia / I. Jarolimek, J. Šibík (eds.). – Bratislava: Veda, 2008. – P. 295–329.
6. Borhidi A. Magyarország növényártársulásai / A. Borhidi. – Budapest: Akademiai Kiado, , 2003. – 610 pp.
7. Hulten E. Atlas of Nord European vascular plants north of the Tropic of Cancer/ E. Hulten, M. Fries. – Koeltz: Königstein, 1986. – 1172 p.
8. Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski / W. Matuszkiewicz. – Warszawa: Wydawnictwo naukowe PWN, 2007. – Ed. 3. – 537 p.
9. Meusel H. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora / H. Meusel, E. Jäger, E. Weinert. – Jena: Fischer Verl, 1965. – Bd. 1. – 583 s.
10. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine a nomenclatural checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk / S. L. Mosyakin (ed.). – Kyiv, 1999. – 234 p.
11. Popescu A. Classe *Potamogetonetea pectinati* / A. Popescu, Gh. Coldea // Les associations végétales de Roumanie. // Coldea Gh (ed.). – Press. Univ. De Kluj, 1997. – T. 1. – P. 36–54.
12. Rastlinné společenstvá Slovenska 1. Pionierska vegetácia / M. Valachovič, H. Ot'ahel'ova, V. Stanova, Š. Maglocký. - Bratislava: Veda, 1995. – P. 131–150
13. Šumberová K. Vegetace vodních rostlin zakořeněných ve dne (Trida

VB. *Potametea*) /K. Šumberová //Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace / M. Chytrý (ed.). – Vyd. 1. – Praha: Academia, 2011. - S. 100–248.

14. Sümeği P. Reconstruction of flora, soil and landscape evolution, and human impact on the Bereg Plain from late-glacial up to the present, based on paleocological analysis / P. Sümeği // The Upper Tisa Valley. Preparatory proposal for Ramsar site designation and an ecological background Hungarian, Romanian, Slovakian and Ukrainian co-operation / J. Hamar, A. Sarcany-Kiss (eds.). – Szeged: Liga Pro Europa, 1999. – P. 173–204.

15. The diversity of Europe Vegetation. An overview of phytosociological alliances and their relationships to EUNIS habitats / J. S. Rodwell, J. H. J. Schaminee, L. Mucina and others. – Wageningen, 2002. – 168 p.

16. Vegetace České republiky. 3. Vodní a mokřadní vegetace / M. Chytrý (ed.). – Vyd. 1. – Praha: Academia, 2011. - S. 100–248.

17. Weber H. E. International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition / H. E. Weber, J. Moravec, J. P. Theurillat // Journal of vegetation Science. – 2000. – 11, № 5. – P. 739–768.

РЕЛИКТОВЫЕ ВОДНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ СООБЩЕСТВА СОЮЗА *NYMPHAEION ALBAE* OBERDORFER НА ЗАКАРПАТСКОЙ НИЗМЕННОСТИ И ПРИЧИНЫ ИХ ИСЧЕЗАНИЯ

Л. М. Фельбаба-Клушина

*У водоемах Закарпатской низменности впервые обнаружены реликтовые сообщества ассоциаций *Nymphoidetum peltatae* Bellot 1951 и *Nymphaeetum candidae* Miljan 1958 (союз *Nymphaeion albae* Oberdorfer), которые находятся под угрозой исчезновения. В статье представлена детальная характеристика этих сообществ, определены их динамические тенденции и причины их исчезновения.*

Ключевые слова: *Закарпатская низменность, реликтовые виды, сообщества, *Nymphoidetum peltatae*, *Nymphaeetum candidae*, структура, динамика, охрана*

THE RELICT AQUATIC COMMUNITIES OF JUNION NYMPHAEION ALBAE OBERDORFER WITHIN THE TRANSCARPATHIAN LOWLAND AND REASONS OF THEIR DISAPPEARANCE

L.M. Felbaba-Klushyna

*The relict plant communities of the associations *Nymphoides peltatae* and*

Nymphaeetum candidate were found in aquatic ecosystems within the Transcarpathian lowland. They are rare and disappearing. In this article the detailed characteristics of these communities is represented. The directions of its dynamics and the causes of the reductions of the quantities of their localities are found out also.

Key words: *Transcarpathian lowland, relict species, communities, Nymphoidetum peltatae, Nymphaeetum candidate, structure, dynamic, protection*

УДК 633.1:632:576

ОСОБЛИВОСТІ ТРОФІЧНИХ ЗВ'ЯЗКІВ КОНСОРТІВ-ЕПІФІТОПАРАЗИТІВ *TRITICUM AESTIVUM* L., *SECALE CEREALE* L. І *TRITICOSECALE* WITTM. В УМОВАХ ПОЛІСЬКОГО, ПОЛІСЬКО-ЛІСОСТЕПОВОГО ТА ЛІСОСТЕПОВОГО ЕКОТОПІВ

Т. З. МОСКАЛЕЦЬ, кандидат біологічних наук

Білоцерківський національний аграрний університет

М. М. КЛЮЧЕВИЧ, кандидат сільськогосподарських наук

Житомирський національний агроекологічний університет

В. В. МОСКАЛЕЦЬ, доктор сільськогосподарських наук

Білоцерківський національний аграрний університет

*Досліджено особливості трофічних зв'язків консортив-епіфітопаразитів *Triticum aestivum* L., *Secale cereale* L. і *Triticosecale* Wittm. в умовах поліського, полісько-лісостепового та лісостепового екотопів.*

Ключові слова: консорти-епіфітопаразити, генотипи пшениці м'якої озимої, жита озимого, тритикале озимого, трофічні зв'язки, екотоп, екологічна ніша

Однією з основних проблем, які виникають в результаті промислового вирощування культур є хвороби рослин, викликані патогенними грибами. Еколого-біологічними дослідженнями [1–11] доведено, що рослини і гриби формують еволюційно складену структурно-функціональну частину консорції, сформовану біотичними зв'язками різного порядку. Зміни в цій структурі залежать від впливу зовнішніх чинників. Отже ті ознаки порушення функціональної єдності та гармонії цієї системи, які називають хворобою, є результатом негативного впливу на ценопопуляцію чинників навколишнього природного середовища.

Ні один з чинників не діє індивідуально, а лише в комплексі з іншими. Рослини та біотично зв'язані з ними фітопатогени, є лише незначною частиною консорції, які зазнають впливу інших членів угруповання, на які теж діють абіотичні чинники навколишнього природного середовища (температура, волога, поживне середовище, тощо) [12, 13].

Потужним чинником регулювання структури й інтенсивності фітопатогенного фону грибів в культурфітоценозах є вид, а також сорт культурної рослини [11, 13]. У зв'язку з цим, актуальним є вивчення видового складу та біоекологічних особливостей поширення епіфітопаразитарного комплексу різних генотипів зернових культур, залежно від вирощуваного екотопу (кліматичних, ґрунтових та агротехнічних заходів).

Матеріали та методика досліджень. Польові досліді проведено в агроекосистемах Житомирського Полісся (Інститут сільського господарства Полісся НААН, с. Грозине, дослідне поле Житомирського національного агроекологічного університету), перехідної зони Лісостеп-Полісся (Носівська СДС ІСГМіАПВ НААН) та в умовах центральної частини Лісостепу України (ДП ННДЦ Білоцерківського НАУ і Миронівського інституту пшениці імені В. М. Ремесла НААН). Вивчали такі константні лінії та сорти пшениці м'якої озимої: Смуглянка, Подолянка, КС 5, КС 1, Носшпа 100, Придесняська напівкарликова, Л 41/94, КС 7, КС 22, КС 17, КС 14, Даушка, Поліська 90, Миронівська 65, Ювівата 60, тритикале озимого: Амфідиплоїд 256, Славетне, ДАУ 5, Чаян, Вівате Носівське, Чорноостисте, Пшеничне, Славетне поліпшене, Еллада, Августо, Ягуар та інші; жита озимого: Боротьба. Закладання досліді, спостереження, фітопатогенну оцінку посівів озимих культур проводили за загальноприйнятими методиками [14–17]. Концентрацію суми цукрів після кислотного гідролізу (з використанням 3,3 %-го розчину HCl) визначали колориметрично за довжини хвилі 490 нм, з використанням шкали калібрувальної кривої стандартних розчинів глюкози [18]. Вміст сухої

речовини у рослинному матеріалі обчислювали ваговим методом. Відомості про зміни температурного чинника впродовж року отримували з даних Носівської СДС та інтернет-сайта [19]. Математичну обробку результатів виконували на персональному комп'ютері, з використанням програм Statistika 6.0 та Excel 2003.

Результати досліджень. Згідно з М. Ф. Реймерсом, біосфера складається з природних самовідновлюваних утворень, які підтримують екологічний баланс на планеті, а агросфера – це природно-антропічне утворення, яке не здатне до тривалої саморегуляції [20–24]. У сільськогосподарських фітоценозах, на відміну від природних, порушуються біоценотичні взаємозв'язки, що робить його менш стійким, і потребує цілеспрямованих біоцентричних зусиль з боку людини. Вивчення нових генотипів сільськогосподарських культур (пшениці, тритикале, жита) в певних агроекосистемах різних екотопів дозволило виявити низку перспективних форм, які серед властивих їм переваг, здатні найповніше реалізувати свій біологічний та генетичний потенціали, проявити властиву їм екологічну толерантність до низки несприятливих біологічних чинників, у т.ч. епіфітотій грибних хвороб. З'ясовано особливості поширення та консортивну роль епіфітопаразитів у функціонуванні фітоценозів тритикале озимого, жита озимого та пшениці м'якої озимої, домінуючими представниками яких є збудники снігової плісняви (*Microdochium nivale* (Fr.) Samuels & I.C. Hallett, *Typhula incarnata* Lasch), борошнистої роси (*Blumeria graminis* (DC.) f. sp. *tritici* Speer), бурої листкової іржі (*Puccinia recondita* Rob ex Desm f. sp. *tritici*) та летючої сажки (*Ustilago tritici* (Pers.) Rostr) (рис. 1).

У стійких проти снігової плісняви сортів тритикале Славетне, Славетне поліпшене, жита Боротьба та пшениці м'якої КС 1, КС 5, КС 14 (ступінь ураження – 8 і 10 % або 9–8 балів) вміст загальних цукрів у вузлі кушення був на 10–15 % більшим, ніж в слабо- та сприйнятливих до цієї

хвороби генотипів тритикале (Еллада, Августо, Пшеничне тощо), пшениці м'якої (Зоряна Носівська, Ювівата 60, Носшпа 100) (рис. 2).

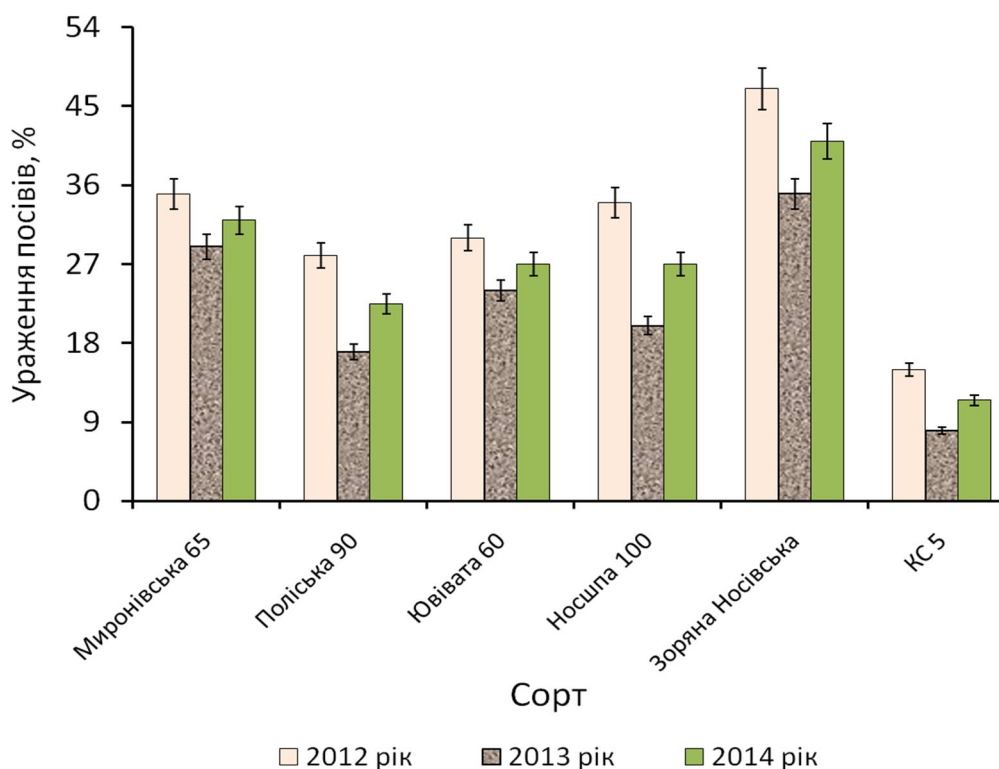


Рис. 1. Ураження фітоценозів пшениці м'якої озимої *Microdochium nivale* і *Turphula incarnata* за роками, дослідне поле ННДЦ Білоцерківського НАУ (центральний Лісостеп України)

Найменший та нульовий фенотиповий прояв *Blumeria graminis* і *Ustilago tritici* відмічено на посівах тритикале озимого сортів Славетне, ДАУ 5 та ін., порівняно з посівами пшениці м'якої озимої (рис. 3). В окремі роки втрати врожаю певних генотипів пшениці м'якої озимої (Носшпа 100, Л 41-95) від збудника борошнистої роси в перехідній зоні Лісостеп-Полісся становили 17 %, а внаслідок сильного ураження рослин сягали понад 23 %. Оскільки за сильного прояву епіфітопаразитизму зменшується кущистість (на 46–50 %), площа асиміляційної поверхні (на 20–34 %), передчасно засихають листя і пагони, затримується колосіння, виникає пустоколосість і плюсклість зерна, в якому зменшується вміст сирової клейковини (8–11 %), білка і крохмалю. Коефіцієнт кореляції між ступенем ураження насіння та вмістами білку і крохмалю за роки досліджень більше 0,73. Отже,

інфекційний процес порушує обмін речовин, призводить до зниження фотосинтетичної продуктивності.

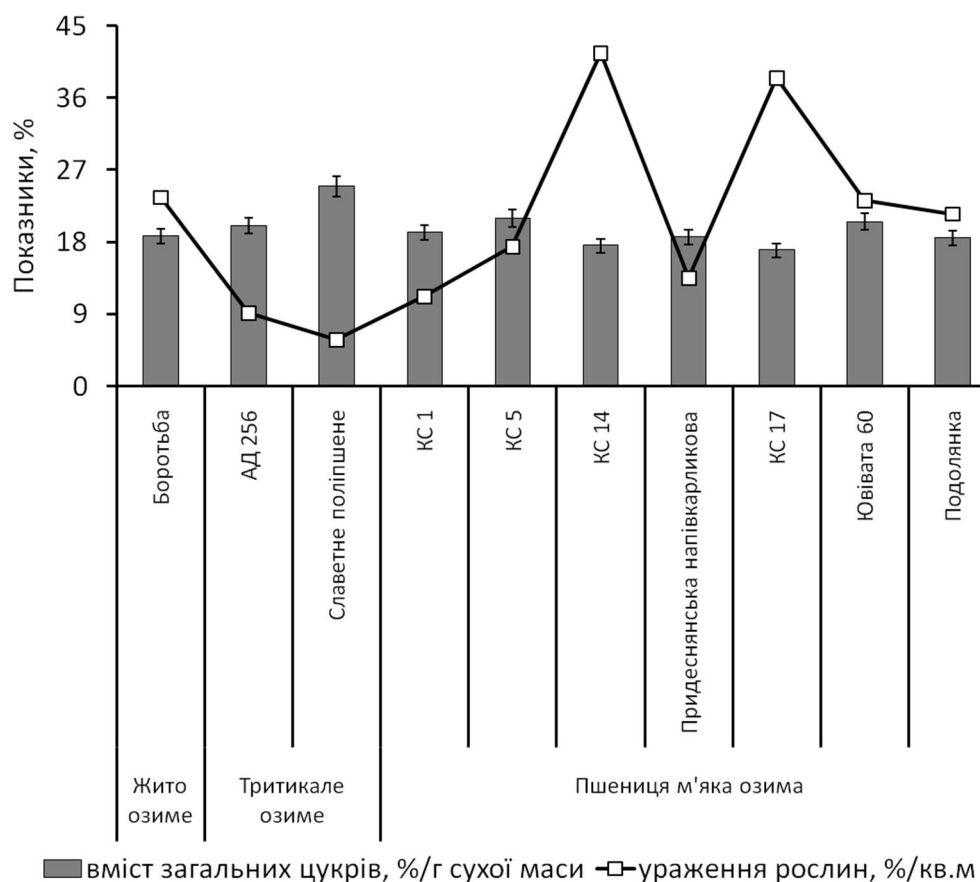


Рис. 2. Comparison of indicators defeat of winter crops Співставлення показників ураження посівів озимих зернових культур збудниками снігової плісняви та вмістом у вузлі кушення розчинних цукрів, середнє за 2003–2006 рр. та 2008–2012 рр., Носівська селекційно-дослідна станція ІСГМІАПВ НААН України (перехідна зона Лісостеп-Полісся)

Прояв бурої листкової іржі на посівах тритикале озимого мав строкатий характер й залежав від низки агроекологічних чинників, у т.ч. від генотипової і фенотипової мінливості сортів, умов екотопу. Нами встановлено, що середньоранні сорти Вівате Носівське, Пшеничне та середньостиглий сорт Славетне поліпшене є високостійкими і стійкими (8 і 7 балів) до бурої листкової іржі, оскільки в умовах Лісостепу та перехідної зони Лісостеп-Полісся розвиток хвороби на посівах не перевищував 6 %, тоді як на Поліссі – понад 10 % від загального ураження фітоценозів цих сортів. Щільність пустул на верхніх лисках зазначених генотипів складав

1,5–3 шт./см². У 2004–2006 рр., 2009 р., 2012–2013 рр. в умовах Житомирського Полісся на фоліарному апараті сортів (Славетне, ДАУ 5, Чайн, Августо, Ягуар) зафіксовано середній, а в умовах південної частини Чернігівщини – слабкий хлороз і некроз.

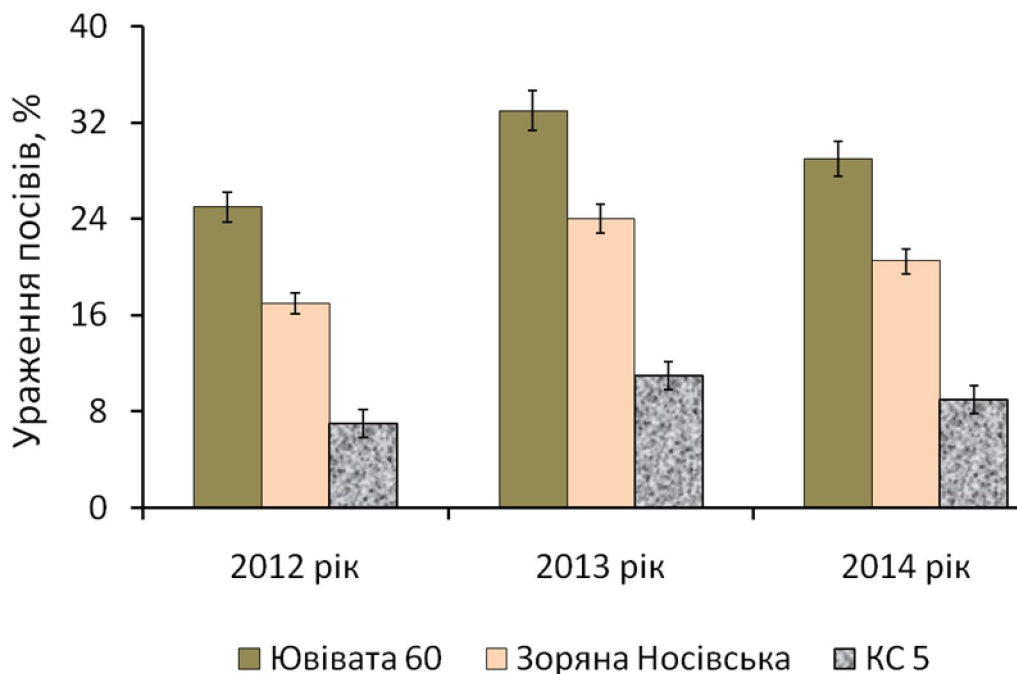


Рис. 3. Ураженість фітоценозів пшениці м'якої озимої *Blumeria graminis* (DC.) f. sp. tritici за роками (фаза трубкування–колосіння), ННДЦ БНАУ (центральный Лісостеп)

В середньому, за роки досліджень, середньопізній сорт тритикале озимого Еллада проявляв себе як сприйнятливий (4 бали) до бурої листової іржі. На посівах цього сорту розвиток хвороби у 2003–2006 рр. складав 52 %, 2008–2011 рр. – 43 %, 2013 – понад 60 у Лісостепу та 80 % – у Поліссі, щільність урединіопустул яких перевищувала 100 шт./см².

Встановлено, що паразитування збудника бурої іржі на посівах помірно- та сприйнятливих сортів в умовах лісостепоного і полісько-лісостепоного екоотопів призводить до зменшення урожайності зерна – на 6 і 11 %, поліського – до 17 і 22 %. У фітоценозах пшениці м'якої центрального Лісостепоного екоотопу в 2011 р., було відмічено локальне паразитування збудника жовтої іржі (*Puccinia striiformis* f. sp. *poae* H.Tollenaar & Houston). Його прояв визначали сприятливі чинники

кліматопу – середньодобова температура повітря у I-II декадах червня становила лише 14° С за вологості повітря – 77–85 %. Хвороба на листках і стеблах проявлялася у вигляді тоненьких смужок розміром 1 см (або 1% ураження). Напівкарликові генотипи пшениці м'якої: КС 14, КС 1, Придеснянська напівкарликова, КС 5 є високорезистентними до впливу паразитуючого гриба (на наземній частині виявлені лише окремі плями без уредопустул, бал стійкості яких складав 8, рівень ураження – 1–1,6 %), тому й характеризуються як малоймовірні екологічні ніші для *Puccinia striiformis f. sp. roae*. Генотипи: Зоряна Носівська, Смуглянка, КС 14 характеризуються як стійкі (ураження посівів 5% або 7 балів) та помірностійкі (ураженість посівів – 20 % або 6 балів), залежно від років досліджень (рис. 4).

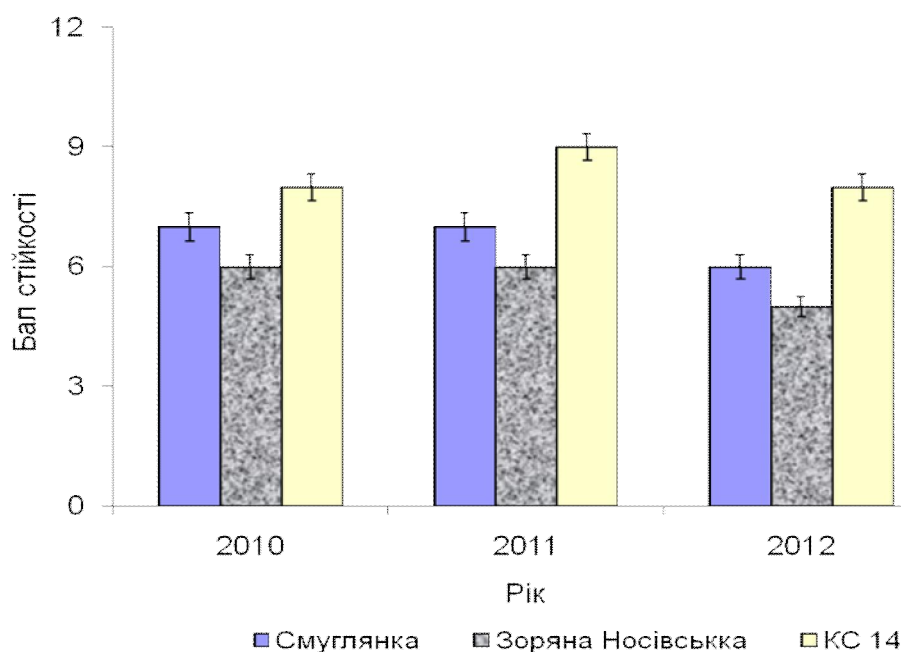


Рис. 4. Ураженість фітоценозів пшениці м'якої озимої *Puccinia striiformis f. sp. roae* (фаза трубкування–колосіння), ННДЦ БНАУ (центральна частина Лісостепу)

У фазі колосіння–цвітіння на посівах тритикале озимого нерідко виявляли ознаки ураження колоса збудником летючої сажки (*Ustilago tritici* (Pers.) Rostr). Найбільший паразитуючий вплив летючої сажки зазнавали фітоценози тритикале озимого сорту АД 256. Так у 2012 р. їхня ураженість складала 20 % або 5 балів. Це свідчить, про те, що сорт АД 256 є

слабосприйнятливим, порівняно з сортом Славетне, ураження якого складало лише до 5 % або 8 балів (рис. 5).

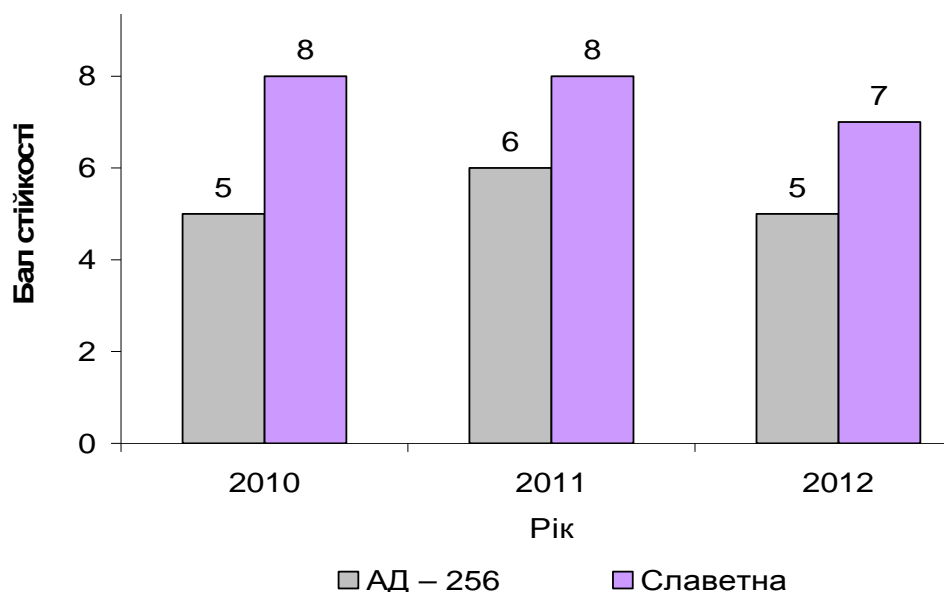


Рис. 5. Ураженість фітоценозів тритикале озимого *Ustilago tritici* (Pers.) Rostr за роками (фаза трубкування–колосіння), дослідне поле ННДЦ БНАУ

Отже, багаторічний біоекологічний і фітопатологічний контроль збудників грибних хвороб як консортів фітоценозів зернових озимих культур, проведений в поліському, полісько-лісостеповому і лісостеповому екотопах України, дозволив виконати завдання з виведення і оцінки нових ліній і сортів тритикале озимого, пшениці м'якої озимої і жита озимого на імунітет проти низки збудників хвороб.

Встановлено, що за 1998–2014 рр. досліджень нові генотипи тритикале і пшениці м'якої проявляють до епіфітопаразитів як екологічну толерантність і пластичність, так і стабільну стійкість, що стало передумовою їхньої диференціації як екотипів за ймовірністю бути екологічною нішею для різних екотопів України (табл.1).

1. Результати дослідження генотипів пшениці м'якої, тритикале та жита озимої за ймовірністю бути екологічною нішею для консортів-епіфітопаразитів в умовах Полісся, Лісостепу та Лісостеп-Полісся

№ з/п	Епіфіто-паразит	Стійкість проти збудника,	Властивість екологічної ніші бути	Екотоп		
				лісостеповий	полісько-лісостеповий	поліський

		бал	зайнятою						
1	2	3	4	5	6	7			
1	<i>Fusarium graminearum</i> var. <i>caricis</i> (Oudem.) Wollenw.	8–7	маломовірна	<i>Пшениця м'яка озима, назва генотипу</i>					
				Подолянка; Миронівська 65; Даушка; КС 1; КС 5;	Подолянка; Миронівська 65; КС 1; Носшпа 100; Даушка;	Миронівська 65; Ювівата 60			
1	2	3	4	5	6	7			
1				Носшпа 100; Ювівата 60	Ювівата 60				
				6–5	ймовірна	Смуглянка; Л 41/94; Зоряна Носівська	Смуглянка; Л 4639/96, Придеснян-ська напів-карликова; Зоряна Носівська	Л 4639/96, Придеснян-ська напів-карликова; Зоряна Носівська	
				4–3	сильно-ймовірна	-	Зоряна Носівська	Зоряна Носівська	
				8–7	маломовірна	<i>Тритикале озиме гексаплоїдного рівня</i>			
						Славетне поліпшене; Пшеничне; Вівате Носівське; АД 256; ДАУ 5; Чаян;	Славетне поліпшене; Пшеничне; Вівате Носівське; ДАУ 5; Чаян; Черноостисте	Славетне поліпшене; ДАУ 5; Чаян	
				6–5	ймовірна	Славетне; Августо; Ягуар; Еллада	Славетне; Августо; Ягуар; АД 256; Еллада	Пшеничне, Славетне; Вівате Носівське; АД 256; Еллада	
				<i>Жито озиме</i>					
6–5	ймовірна				Боротьба				
5–4	середньомовірна			Боротьба	Боротьба				
2	<i>Blumeria graminis</i> (DC.) f. sp. <i>tritici</i> Speer	9–8	маломовірна	<i>Пшениця м'яка озима</i>					
				КС 1; КС 5	КС 1; КС 5	КС 1			
				7–6	ймовірна	КС 14; Придеснян-ська напів-карликова	КС 14, Придеснян-ська напів-карликова; КС 17; Ювівата 60; Л 4639/96	Придеснян-ська напів-карликова; КС 17; Ювівата 60; КС 14; Л 4639/96	
5–4	середньомовірна	-	Зоряна Носівська	Зоряна Носівська; Носшпа					

						100; Л 41-95
		3-2	сильно-ймовірна	Носшпа 100; Л 41-95	Носшпа 100; Л 41-95	Носшпа 100; Л 41-95
		9-8	мало-ймовірна	<i>Тритикале озиме гексаплоїдного рівня</i>		
				Славетне поліпшене; Пшеничне; Вівате Носівське; АД 256;	Славетне поліпшене; Пшеничне; Вівате Носівське; ДАУ 5; Чаян; Чорноостисте	Славетне поліпшене; ДАУ 5; Чаян
1	2	3	4	5	6	7
				ДАУ 5; Чаян; Чорноостисте		
		7-6	ймовірна	Славетне; Августо; Ягуар; Еллада	Славетне; Августо; Ягуар; АД 256; Еллада	Пшеничне, Славетне; Вівате Носівське, АД 256; Еллада
3	<i>Puccinia recondita</i> Rob. ex Desm. f. sp. tritici	9-8	мало-ймовірна	<i>Пшениця м'яка озима</i>		
				Даушка; КС 14; КС 5; КС 21; КС 22; Ювівата 60; Придеснянська напівкарликова	Даушка; КС 14; КС 5; КС 21; КС 22; Ювівата 60; Придеснянська напівкарликова	Даушка; Ювівата 60
		7-6	ймовірна	Миронівська 65; Носшпа; Подолянка 100 Л 41-95	Носшпа 100; Л 41-95	Носшпа 100; Л 41-95
		6-5	середньо-ймовірна	Зоряна Носівська	Миронівська 65; Зоряна Носівська	Миронівська 65
		9-8	мало-ймовірна	<i>Тритикале озиме гексаплоїдного рівня</i>		
	Славетне; Августо; Ягуар; Славетне поліпшене			Славетне; Августо; Ягуар; Славетне поліпшене	Славетне; Августо; Ягуар; Славетне поліпшене	
	<i>Puccinia recondita</i> Rob. ex Desm. f. sp. tritici	9-8	мало-ймовірна	Пшеничне; Вівате Носівське; АД 256	Пшеничне; Вівате Носівське; АД 256	АД 256
7-6		ймовірна	-	ДАУ 5; Чаян; Чорноостисте	ДАУ 5	

		6–5	середньо-ймовірна	-	Еллада	Чаян; Чорноостисте; Еллада
4	<i>Ustilago tritici</i> (Pers.) Rostr	5–4	середньо-ймовірна	Зоряна Носівська; КС 1	Зоряна Носівська; КС 1	Зоряна Носівська
		3–2	сильно-ймовірна	КС 14; КС 17; Л 4639/96 Даушка; КС 14; КС 5; КС 21; КС 22; Придесн. н/к	КС 14; КС 17; Л 4639/96 Даушка; КС 14; КС 5; КС 21; КС 22; Придеснянська напівкарликова	-

Зрозуміло, що така диференціація не є абсолютно досконалою з фітопатогенної точки зору, але градація генотипів культурних видів рослин з еколого-біологічної точки зору є важливою, оскільки дозволяє відобразити синекологічні особливості функціонування агробіорізноманіття на еколого-ландшафтних засадах. Отже, системно-екологічний підхід розкриває екологічно-біологічний потенціал нових генотипів за критеріями важливими для конкретного просторово-часового періоду росту й розвитку культури.

Висновки

1. Вивчено особливості трофічних зв'язків консортів-епіфітопаразитів *Triticum aestivum* L., *Secale cereale* L. та *Triticosecale* Wittm. в умовах поліського, полісько-лісостепового та лісостепового екотопів.

2. Визначено, що інтенсивність біоценотичного прояву епіфітопаразитів істотно ($p \geq 0,95$) визначають видові ($r = 0,69 \pm 0,13$), сортові ($r = 0,72 \pm 0,02$) особливості зернової культури, умови екотопу, зокрема: для поліського – $r = 0,65 \pm 0,02$; полісько-лісостепового – $r = 0,82 \pm 0,035$; лісостепового – $r = 0,91 \pm 0,011$; умови конкретного року, зокрема: в роки з несприятливими умовами кліматопу для фітоценозів зернових озимих культур (які істотно відрізняються від середньобагаторічних показників) – $r = 0,67 \pm 0,05$ (для поліського); $r = 0,78 \pm 0,03$ (полісько-лісостепового); $r = 0,88 \pm 0,01$ (лісостепового екотопу).

3. Встановлено, що серед низки досліджуваних генотипів пшениці м'якої, тритикале та жита озимого малоймовірною екологічною нішею для консортів-епіфітопаразитів в умовах Полісся, Лісостепу та Лісостеп-Полісся є низка сортів та ліній (Ювівата 60; перехідної зони Лісостеп-Полісся: КС 1, Носшпа 100, Даушка, Ювівата 60; Лісостепової: Даушка, КС 1, КС 5, Носшпа 100, Ювівата 60, Славетне поліпшене, ДАУ 5, Чаян, АД 256), які рекомендовано використовувати як донорів стійкості проти збудників фітопатогенних хвороб.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Титова М. Нахлебники (паразитизм в растительном мире) / М.Титова // Живой лес. – 2012. – № 4. – 5 с.
2. Горленко М. В. Болезни растений и влияния среды (очерки экологии и биологии паразитов) / М. В. Горленко. – М.: Россия молодая, 1995. – 120 с.
3. Пидопличко Н. М. Грибы – паразиты культурных растений / Н. М. Пидопличко. – Т. I–III. – К.: Наукова думка, 1977, 1978. – 295 с., 300 с., 232 с.
4. Ройтман В. А. Паразитарные системы: понятия, концепции, структуры, свойства, функции в экосистемах / В. А. Ройтман, С. А. Беэр // Успехи общ. паразитологии. Тр. ИНПА РАН. – М.: Наука, 2008. – С. 273–319.
5. Зубков А. Ф. Агробиоценологическая фитосанитарная диагностика / А.Ф. Зубков. – СПб: ВИЗР, 1993. – 42 с.
6. Зубков А. Ф. Структурная организация агробиогеоценоза и его место в эволюции живого / А. Ф. Зубков // С.-х. биол., 1992. – №3. – С. 23–35.
7. Джиллер П. Структура сообществ и экологическая ниша / П. Джиллер – М.: Мир, 1988. – С. 18–54.
8. Мазинг В. В. Консорции как элементы функциональной структуры биоценозов / В. В. Мазинг // Тр. МОИП, 1966. – Т. 27. – С. 117–127.
9. Ключевич М. М. Ураження пшениці озимої і тритикале хворобами залежно від мінерального живлення та засобів захисту / М. М. Ключевич, В. А. Мельниченко, Н. В. Грицюк // Вісн. ЖНАЕУ. – 2012. – № 2. – С. 75–79.

10. Москалець В. В. Прояв паразитизму в посівах тритикале озимого та керування цим процесом / В. В. Москалець, Т. З. Москалець, М. М. Ключевич, В. А. Полінкевич, В. І. Москалець / Międzyn. konf. nauk. «Aktualne problemy w współczesnej nauki»; Sekcja 16. Nauki rolnicze., Subsection: agronomia (29–30.06.2013, Warszawa). – Polska, Warszawa. – S. 26–27.

11. Дерменко О. П. Основні грибні хвороби озимого тритикале та джерела стійкості до них в умовах Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук з спец. 06.01.11 – фітопатологія/ О. П. Дерменко / Національний аграрний ун-т. – К., 2007. – 20 с.

12. Дерменко О. П. Шкідливість борошнистої роси для озимого тритикале / О. П. Дерменко // Науковий вісник НАУ. – 2006. – Вип. 100. – С. 86-93.

13. Москалець В.В. Конкурентоспроможність агрофітоценозів тритикале озимого на фоні фітопаразитарної системи / В. В. Москалець, Т. З. Москалець, М. М. Ключевич, В. А. Полінкевич, В. І. Москалець / Мат. І міжн. наук.-практ. конф. молод. уч.: «Актуальні питання сучасної аграрної науки» (14–15.11. 2013, Умань) – Умань, 2013. – С. 45–46.

14. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

15. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін.; за ред. В. П. Омелюти. – К. : Урожай, 1986. – С. 4 – 107.

16. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур / ред. В. В. Волкодав; Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин. – К.: Алефа, 2000. – Вип. 1: Загальна частина, 2000. – 100 с.

17. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб / С. О. Трибель, М. В. Гетьман, О. О. Стригун [та ін.]; за ред. С. О. Трибеля. – К.: Колобіг, 2010. – 392 с.

18. Дурынина Е. П. Агрохимический анализ почв, растений, удобрений / Е. П. Дурынина, В. С. Егоров. – М.: МГУ, 1998. – 113 с.

19. <http://gismeteo.ua/synarc.htm>

20. Реймерс Н. Ф. Надежды на выживание человечества. Концептуальная экология / Н. Ф. Реймерс. – М.: Россия молодая, 1992. – 365с.

21. Cacak-Pietrzak Gr. Studia nad wpływem ekologicznego i konwencjonalnego systemu produkcji roślinnej na wartość technologiczną

wybranych odmian pszenicy ozimej / G. Cacak-Pietrzak // Szkoła główna gospodarstwa wiejskiego. – Warszawa: Wydawnictwo SGGW, 2011. – 83 s.

22. Масюк Н. Т. Введение в сельскохозяйственную экологию: учеб. пособие / Н. Т. Масюк / Днепропетр. с.-х. ин-т. – Днепропетровск: ДСХИ, 1989. – 190 с.

23. Горленко М. В. Болезни растений и влияния среды (очерки экологии и биологии паразитов) / М. В. Горленко. – М.: Россия молодая, 1995. – 120 с.

24. Дерменко О. П. Оцінка стійкості озимого тритикале до основних грибних хвороб // Захист і карантин рослин. – 2005. – Вип. 51. – С. 192-199.

ОСОБЕННОСТИ ТРОФИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ КОНСОРТОВ-ЭПИФИТОПАРАЗИТОВ *TRITICUM AESTIVUM* L., *SECALE CEREALE* L. И *TRITICOSECALE* WITTM. В УСЛОВИЯХ ПОЛЕССКОГО, ПОЛЕССКО-ЛЕСОСТЕПНОГО И ЛЕСОСТЕПНОГО ЭКОТОПОВ

Т.З. Москалец, М.М. Ключевич, В.В. Москалец

*Исследованы особенности трофических связей консортов-эпифитопаразитов *Triticum aestivum* L., *Secale cereale* L. и *Triticosecale* Wittm. в условиях полесского, полесско-лесостепного и лесостепного экотопов.*

Ключевые слова: консорты-эпифитопаразиты, генотипы пшеницы мягкой озимой, ржи озимой, тритикале озимого, трофические связи, экотоп, экологическая ниша

FEATURES TROPHIC RELATIONS OF CONSORT-EPIFITOPARASITES *TRITICUM AESTIVUM* L., *SECALE CEREALE* L. AND *TRITICOSECALE* WITTM. IN THE CONDITIONS OF POLISSIA, POLISSIA-FOREST-STEPPE AND FOREST-STEPPE ECOTOPES

T. Moskalets, M. Kliuchevich, V. Moskalets

Investigated features trophic relations of consort-epifitoparasites Triticum aestivum L., Secale cereale L. ma Triticosecale Wittm. in the conditions of Polissia-Forest-steppe and Forest-steppe ecotopes.

Key words: *consort-epifitoparasites, genotypes of wheat soft winter, rye winter, triticales winter, trophic relations, ecotope, ecological niche*

**УСПАДКУВАННЯ ГІБРИДАМИ ПЕРШОГО ПОКОЛІННЯ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ КОЛОСА
ТА ПОКАЗНИКА СЕДИМЕНТАЦІЇ**

О. В. ТИМОШЕНКО, науковий співробітник,
В. М. СТАРИЧЕНКО, Л. М. ГОЛИК – кандидати
сільськогосподарських наук,
В. С. КРАМАР, І. П. ПОЛІЩУК – наукові співробітники
ННЦ "Інститут землеробства НААН"

В результаті вивчення 120 гібридних комбінацій F_1 пшениці м'якої озимої встановлено перевагу 14 з них над стандартом за показниками продуктивності колоса і числа седиментації. Повідомляється, що створені гібриди поєднують в собі високі показники маси 1000 зерен (40-50 грам), маси зерна з головного колоса (2,1-3,2 грама), числа седиментації (60-70 мл). При цьому встановлена тенденція: з більш високим проявом ознак виділились гібриди, які отримані за схрещування відселектованих за окремими ознаками (зимостійкість, якість зерна, висота рослин, стійкість до хвороб) ліній між собою і з районованими сортами.

Ключові слова: пшениця озима м'яка, гібридні зразки, маса 1000 зерен, врожайність, показники якості зерна, седиментація

Підвищення урожайності і якості зерна пшениці озимої — проблеми постійно актуальні у роботі селекціонерів усього світу. Проте провідні світові виробники та експортери зерна пшениці — країни Європейського Союзу, Північної Америки та Австралії особливого значення надають саме підвищенню показників технологічної і хлібопекарської якості зерна та борошна цієї культури [1].

Для України питання підвищення якості зерна, яке вона виробляє не лише для задоволення власних потреб, але й для подальшого його експорту на світовий ринок, набуває все більш стратегічного значення [2]. На

підвищення іміджу України, як країни-виробника високоякісного зерна та насіння пшениці, направлена робота селекційних відділів провідних науково-дослідних установ держави, серед яких чільне місце посідає ННЦ «Інститут землеробства НААН».

Подальше зростання обсягів виробництва високоякісного зерна можливе лише за рахунок широкого і всебічного впровадження новітніх досягнень селекції та генетики, покращення існуючих і створення нових високоякісних та високопродуктивних сортів пшениці. Значна частина сучасних сортів виводяться з перспективою подальшого вирощування за інтенсивними технологіям з позитивним відгуком на високий агрофон. Саме тому створення сортів з високими технологічними властивостями є задачею, яка нині стоїть особливо гостро. Вирішення таких питань вбачається у застосуванні генетичних і селекційних досліджень з розробки нових методів створення та оцінки вихідного матеріалу, з подальшим залученням його до селекційних схрещувань [3].

Перед селекціонерами постійно стоїть питання збільшення вмісту протеїну і клейковини у зерні. Пріоритетним напрямом у роботі з оптимізації сортів пшениці м'якої озимої є створення продуктивних сортів з одночасно високим генетичним потенціалом якості зерна. Однак підвищення врожайності пшениці супроводжується погіршенням його якості, що є небажаним наслідком. Останнім часом середній рівень протеїну у зерні товарних партій пшениці складав 9,5-12,5 %, а клейковини – 18-24 %. Вивчення цього питання показало, що такий рівень якості зерна відповідає тільки 50-60 % генетичного потенціалу сучасних сортів [4, 5].

Як відмічають Л.О. Животков та М.І. Блохін [6], успіх селекції на якість зерна у значній мірі визначається своєчасною і надійною оцінкою якісних показників на ранніх етапах селекційного процесу. Ледь не єдиний метод, який дозволяє здійснити таку оцінку в наших умовах – це визначення числа седиментації, адже для його проведення потрібно дуже незначна кількість зерна, а тривалість аналізу є незначною.

Метою наших досліджень було вивчення вищезазначених питань та впровадження запропонованих селекційних методів поліпшення та оцінки селекційного матеріалу, створити нові селекційні зразки, що в перспективі стануть запорукою покращення якості борошна майбутніх сортів.

Матеріали та методи досліджень. Гібридні комбінації пшениці озимої м'якої у кількості 120 номерів висівали у селекційній сівозміні ННЦ «Інститут землеробства НААН» (с. Копилів Макарівського району Київської області). Ґрунти сірі опідзолені, попередник – чорний пар.

Погодні умови осінньо-зимового періоду 2008-2009 рр. були сприятливими для росту і перезимівлі (вирівняний температурний режим) озимих культур. Восени 2008 року посів проводили в оптимальні строки, адже незначні дощі у першій декаді вересня достатньо наситили ґрунт вологою. Сходи були дружніми і наступними місяцями їх стан не погіршився, адже агрометеорологічні умови були у межах оптимуму. Зимові місяці видалися вирівняними за температурним режимом. Температурні екстремуми були в межах середніх багаторічних норм. Тому за період вегетації 2008-2009 рр. всі зразки пшениці озимої перезимували та ввійшли у весну. Весняний період 2009 року за гідротермічними показниками був добрим для росту і розвитку озимих культур. Проте в останній декаді травня і до другої декади червня спостерігалася посуха, яка спричинила страждання посівів озимої пшениці від нестачі вологи у ґрунті.

Фенологічні спостереження, обліки та оцінки проводили у відповідності з загальноприйнятими селекційними методиками та за методикою Державної служби з охорони прав на сорти рослин. Аналіз показника седиментації насіння визначали на приладі SDS-30.

Результати досліджень. У гібридизацію із перспективними високоякісними лініями конкурсного сортовипробування (Лютесценс 57-1999, Лютесценс 341-2002, Лютесценс 527-2003, Лютесценс 523-2003, Лютесценс 335-2002, Еритроспермум 533-2003, Лютесценс 520-2003, Лютесценс 533-2003 та ін.) та сортами Інституту землеробства НААН

(Поліська 90, Столична, Артеміда), були залучені продуктивні, зимостійкі, стійкі до вилягання сорти інших інститутів України (Тара, Журавка, Троян, Русса, Віхола, Мирянка, Миронівська ранньостигла) та сорти закордонної селекції (Ларс, Zuta, Marbin).

Аналіз гібридів за рівнем перезимівлі у 2008 році виявив, що більша частина із них (87 %) перезимували на рівні 7 – 9 балів. Низький рівень перезимівлі (5 балів) відмічено серед гібридів, отриманих за участі сортів ярої пшениці.

В лабораторних умовах визначали морозостійкість 14 гібридів порівняно із батьківськими формами методом проморожування проростків за температури -14°C [7]. Виявлено, що дана ознака, в основному, залежала від компонентів схрещувань. В комбінаціях, де в якості материнського компонента використовували сорти і лінії місцевої селекції, відмічали домінування [8] ($h_r = 0,62$) та наддомінування ($h_r = 1,33-1,64$) материнської форми з більш високим проявом даної ознаки. Деяким комбінаціям було характерне проміжне успадкування ($h_r = 0$) і домінування та наддомінування батьківської форми із низьким проявом даної ознаки ($h_r = -0,28 - 5,9$).

У 14 гібридних комбінаціях під порівняння з батьківськими формами, у F_1 визначали успадкування деяких елементів продуктивності колоса (довжина колоса, кількість колосків у колосі, маса зерна з колоса, маса 1000 зерен) і показника седиментації (див. таблицю).

Як засвідчують дані таблиці, за ознаками, що вивчались, домінування та наддомінування кращої батьківської форми спостерігається у більшості комбінацій схрещувань (від 50 % до 75 %). Проміжне успадкування коливалось у межах 6,2-18,8 %.

Домінування і наддомінування батьківської форми з нижчим показником відмічалось у 12,5 % — 30,2 % комбінацій. Встановлено, що лінії Лютесценс 189 та Лютесценс 533-2003 можна вважати носіями високих показників продуктивності колоса.

Проведені обрахунки елементів структури колоса і показника седиментації гібридів першого покоління за таким статистичним показником, як стандартний (контрольний) гетерозис (порівняння із даними сорту-стандарту Поліська 90) виявили, що за масою 1000 зерен 49,6% комбінацій переважали стандарт Поліська 90 на 1,0 — 18,6%, а 3,3% комбінацій відмічені на його рівні.

1. Успадкування F_1 гібридами пшениці озимої елементів продуктивності колоса та показника седиментації

Комбінація F_1	Ступінь домінування, h_p				
	довжина колоса	кількість колосків	вага зерна з головного колоса	маса 1000 зерен	показник седиментації
Лютесценс 1077 / Миронівська 61	7,0	7,0	2,6	1,3	-1,0
Лютесценс 189 / Гарант	29,0	0,0	6,2	23,5	0,6
Лютесценс 533-2003 / Лютесценс 1077	7,0	9,0	6,0	11,3	0,0
Еритроспермум 1022 / Глібовчанка	3,8	2,0	1,0	-0,7	-3,0
Тара / Лютесценс 520-2002	1,7	1,7	-0,1	2,1	-0,7
Виро / Знахідка Одеська	1,6	7,7	-1,6	2,3	1,0
Знахідка Одеська / Лютесценс 527-2003	2,4	0,0	-3,6	0,33	-0,2
Октава / Миронівська 61	-0,4	-2,0	1,76	1,0	0,0
Чураївна / Мирхард	1,0	0,6	0,5	2,3	0,0
Лютесценс 520-2003 / Супутниця	0,0	-1,0	-1,0	3,3	1,0
Столична / Лютесценс 27-2000	1,6	1,0	-1,0	0,8	-5,7
Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003	0,4	0,8	0,5	2,8	2,0
Хазарка / Лютесценс 335-2002	3,5	5,0	-0,6	1,6	0,2
Октава / Леся	3,8	3,0	0,0	-0,3	8,0

За масою зерна з колоса 43 % комбінацій мали перевагу над стандартом, а 7,4 % були на його рівні; за довжиною колоса – відповідно 43,1 % і 19,8 %; за кількістю колосків у колосі – 46,3 % і 28,1 %; за показником седиментації дані показники були дещо нижчими – 40,5 % і 5,0 %. Кількість комбінацій,

які поступилися сорту Поліська 90 за ознаками, що вивчалися, були на рівні від 25,6 % до 54,5 %.

Встановлено, що високі показники за вагою зерна з головного колоса виявлені у гібридів, де в якості батьківських компонентів схрещувань були використані сорти: Крошка, Донецька 5, Астет, Білоцерківська напівкарликова, Горлиця, Хазарка, Троян, Мирич, Експромт, Миронівська ранньостигла, Мирхард, Миронівська 33, Миронівська 61, Виро, та лінії: Лютесценс 1077, Лютесценс189, Лютесценс 533-2000; за масою 1000 зерен Хазарка (50г), Миронівська ранньостигла, Лютесценс 533-2003 (4г), Донецька 5, Ліона, Крошка, Астет, Еритроспермум 1022 (45г), Лагідна, Експромт, Мирич, Лютесценс 520-2003 (44г). Слід відмітити, що серед гібридів F_1 виділено 37 (30,6%), які поєднують в собі високі показники маси 1000 насінин (44-50 г) і вагу зерна з колоса (2,1-3,2г). Серед даної групи гібридів спостерігали і високий показник седиментації (60-70 мл за 50 мл у Поліської 90), до таких комбінацій належать: Октава / Леся; Хазарка / Лютесценс 335-2002; Артеміда / Лютесценс 57-1999; Знахідка одеська / Еритроспермум 533-2003; Горлиця / Лютесценс 527-2003; Хазарка / Лютесценс 527-2003; Лагідна / Дар Луганщини; Астет / Мирянка; Експромт / Авангард та ін.

Висновки

1. У 49,6 % виділених гібридів F_1 із загального числа гібридних комбінацій, за масою 1000 зерен перевищують стандарт Поліська 90 на 1,0-18,6 %; 3,3 % гібридних комбінацій знаходяться на рівні стандарту.

2. Виділено сорти і лінії пшениці озимої м'якої, нащадки яких відзначалися високим показником маси 1000 зерен, а саме: Хазарка, Миронівська ранньостигла, Донецька 5, Ліона, Крихітка, Астет, Лагідна, Експромт, Мирич, Лютесценс 533-2003, Еритроспермум 1022, Лютесценс 520-2003 .

3. Нами створено гібриди, які поєднують в собі високі показники маси 1000 зерен (40-50 грам), ваги зерна з колоса (2,1-3,2 грама), числа

седиментації (60-70 мл), а саме: Октава / Леля; Хазарка / Лютесценс 335-2002; Артеміда / Лютесценс 57-1999; Знахідка Одеська / Еритроспермум 533-2003; Горлиця / Лютесценс 527-2003; Хазарка / Лютесценс 527-2003; Лагідна / Дар Луганщини; Астет / Мирянка; Експромт / Авангард.

4. Встановлено, що з 120 гібридних комбінацій за ознакою ваги зерна з головного колоса, кращими порівняно із стандартом були 43,0 %; а на рівні стандарту – 7,4 % комбінацій. За довжиною колоса сорт стандарт перевищили гібриди 43,1 % гібридних комбінацій, а відповідали стандарту за цією ознакою 19,8 % комбінацій.

5. Високими показниками за ознакою ваги зерна з головного колоса відмічено гібриди, які в якості батьківських компонентів мали сорти Крошка, Донецька 5, Астет, Білоцерківська напівкарликова, Горлиця, Хазарка, Троян, Мирич, Експромт, Миронівська ранньостигла, Мирхард, Миронівська 33, Миронівська 61, Виро та лінії Лютесценс 1077, Лютесценс189, Лютесценс 533-2000.

6. За показником седиментації 40,5 % створених нами гібридних комбінацій перевищили стандарт Поліська 90, а 5,0 % були на його рівні.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1.Рибалка О. І. Сучасні проблеми в селекції пшениці на якість зерна та інші ознаки і як вони вирішуються в СГІ / О. І. Рибалка // Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 11. – С. 15-20.

2.Рибалка О. І. QUO VADIS*, селекція пшениці на якість зерна. / О. І. Рибалка // Зб. наук. праць СГІ-НЦНС. – Одеса, 2012. – Вип. 19 (59). – С. 6-25.

3.Ремесло В. Н. Результаты, перспективы и пути ускорения селекции озимой пшеницы / В. Н. Ремесло // Сб. научн. трудов: Селекция и сортовая агротехника озимой пшеницы. – Москва, 1979. – С. 8-19.

4.Ельников Н. И. Селекция интенсивных сортов озимой пшеницы на ранневесеннее отрастание и скороспелость / Н. И. Ельников, И. М. Норик // Селекция и семеноводство. – К., 1989. – Вып. 66. – С. 5-8.

5.Леонов О. Ю. Тривалість вегетаційного періоду сучасних сортів та ліній м'якої пшениці / О. Ю. Леонов // Міжвідомчий тематичний наук. зб. Селекція і насінництво IP ім. В.Я. Юр'єва. – 2007. – Вип.94. – С. 232-246.

6. Животков Л. А. Селекция сильных и ценных сортов озимой пшеницы для Лесостепи Украины / Л. А. Животков, Н. И. Блохин // Селекция и семеноводство. – 1992. – № 4-5. – С. 2-5.

7. Юрьев В. Я. Методы оценки селекционного материала / В. Я. Юрьев // Общая селекция и семеноводство полевых культур. – М., 1958. – С. 125-199.

8. Мазильніков Г. В. Метод визначення стійкості пшениці озимої та його застосування / Г. В. Мазильніков та ін. // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. – 2007. – С.3-10.

НАСЛЕДОВАНИЕ ГИБРИДАМИ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА И ПОКАЗАТЕЛЯ СЕДИМЕНТАЦИИ

О. В. Тимошенко, В. Н. Стариченко, Л. Н. Голик, В. С. Крамар,

И. П. Полищук

В результате изучения 120 гибридных комбинаций F1 пшеницы озимой мягкой установлено преимущество 14 из них над стандартом по показателям продуктивности колоса и числу седиментации. Сообщается, что созданные гибриды сочетают в себе высокие показатели массы 1000 зерен (40-50 грамм), массы зерна с главного колоса (2,1-3,2 грамма), числа седиментации (60-70 мл). При этом установлена тенденция: с более высоким проявлением признаков выделены гибриды, которые получены при скрещивании отселектированных по отдельным признакам (зимостойкость, качество зерна, высота растений, устойчивость к болезням) линий между собой и с районированными сортами.

Ключевые слова: пшеница озимая мягкая, гибридные образцы, масса 1000 зерен, урожайность, показатели качества зерна, седиментация

**INHERITANCE BY THE FIRST GENERATION WINTER WHEAT
HYBRIDS OF ELEMENTS EAR PRODUCTIVITY AND
SEDIMENTATIONS INDICATOR**

**O. V. Tymoshenko, L. M. Holyk, V. M. Starychenko, V. S. Kramar,
I. P. Polischuk**

The study of 120 first generation hybrid combinations of soft winter wheat found 14 of them, which had advantage over the standard in ears productivity indices and sedimentation number. Inform of, created hybrids combine the high weight of 1000 grains (40-50 grams) with high weight of grain from main ear (2,1-3,2 gram) and good sedimentation index (60-70 ml). In this case, a trend was set: with higher manifestation of the signs stood out hybrids obtained by crossing of selected on individual characteristics (hardiness, grain quality, plant height, disease resistance) lines between themselves and with zoned varieties.

Key words: *wheat winter soft, hybrid designs, weight of 1000 grains, yield, grain quality indicators , sedimentation*

УДК 635.64:631.527.5:631544.4

**МОРФОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ ГІБРИДІВ F₁ ПОМІДОРА ЗА СПОСОБУ
ВИРОЩУВАННЯ РОЗСАДИ У ГРУНТІ ПЛІВКОВИХ ТЕПЛИЦЬ**

Н. М. ГПТЕНКО, аспірант¹

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Розглянуто основні морфологічні ознаки гібридів F₁ помідора у плівковій теплиці без обігріву. Результатами досліджень встановлено, що найкращими за морфологічними ознаками були гібриди КДС-5(к) F₁, Ятрань F₁, Бармалей F₁ у яких формувалась найбільша кількість китиць та плодів на китицях.

Ключові слова: *тип росту, стебло, листок, китиця, квітка, плід*

Помідор – один з основних видів овочевих рослин, що вирощують у спорудах захищеного ґрунту [1, 2, 3, 5]. Технологію вирощування помідора у плівкових теплицях спрямовано на інтенсивне ведення культури з метою максимальної віддачі врожаю протягом 1,5-2 місяців. До Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні, внесена велика кількість сортів і гібридів помідора для закритого ґрунту [1, 3, 5]. За ботанічною класифікацією помідор належить до родини пасльонових – Solanaceae Guss, роду Lycopersicum Fourm. Це однорічна, трав'яниста, тепло- і світло вимоглива рослина. У рослин розрізняють дві категорії органів, взаємопов'язаних між собою в цілісну систему – вегетативні і генеративні. До вегетативних органів належить корінь, стебло і листок, до генеративних – квітка, суцвіття, плід і насіння [1, 2, 3, 5]. В сучасній ботанічній літературі іноді до вегетативних органів відносять лише корінь і пагін, оскільки стебло і листок мають єдине спільне походження [1, 2].

Метою дослідження стало вивчення і порівняння шести індетермінантних гібридів F₁ помідора у плівковій теплиці для виділення найкращих. Предмет

¹Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Кравченко В. А.

досліджень – гібриди помідора КДС-5 F1 (к), Еней F1, Бармалей F1, Побратим F1, Ятрань F1, Веселка F1

Матеріали і методи досліджень. Досліди проводили у 2011-2014 рр. на території НДП “Плодоовочевий сад” у плівковій теплиці. Морфологічні ознаки помідора визначали згідно з “Методикою дослідної справи в овочівництві і баштанництві” [4, 6]. Площа облікової ділянки – 5 м². Дослід закладено у 4-разовій повторності. Схема розміщення рослин – 60 x 30 см, кількість рослин на 1 м² – 5,5 шт. Статистичну обробку одержаних даних проводили згідно методик, описаних Б. А. Доспеховим [4]. Заплановані оцінки, виміри, аналізи проводились в оптимальні строки згідно календарного плану. Сівбу для вирощування розсади проводили в оптимальні строки, коли ґрунт теплиці прогрівався до 13-15 оС. Під час вирощування сіянців візуально оцінювали дружність сходів (дружні, середні, недружні). На постійне місце розсаду гібридів висаджували у фазі 6-7 справжніх листочків у віці 40 діб. Рослини підв’язували шпагатом до шпалери систематичним обкручуванням навколо шпагату. Плоди помідора збирали у фазі технічної стиглості, коли вони набували пружності, характерного для гібрида забарвлення, форми і розміру. Відзначали морфологічні ознаки: тип росту, форму куща, висоту стебла, тип, розмір, поверхня, забарвлення листка, кількість листків до 1-ї китиці й між китицями.

Результати досліджень. Технологія вирощування гібридів помідора в плівкових теплицях повинна базуватися на встановлених особливостях їх росту та розвитку. З цією метою нами в 2011–2014 рр. досліджено 6 гібридів української селекції.

Відомо, що за висотою куща гібриди поділяють на низько-, середньо- та високорослі (індетермінантні). Індетермінантні помідори мають головний пагін без обмеження росту, що може досягати у висоту більше 2 м, на тепличних комбінатах можуть досягати до 25-30 м. Впродовж всього вегетаційного періоду за гібридами проводили спостереження: визначали тип росту – (sp+) індетермінантний, за

утворення 7 – 8 китиць ріст головного стебла припиняли прищипуванням верхівки стебла. Збалансованою рослиною індетермінантного типу вважається та, яка одночасно має 7 – 8 китиць з плодами на різних етапах розвитку та на 3 – 4 китицях вони повинні мати максимальні розміри для даного гібриду (табл.).

Висота гібридів помідора на кінець вегетаційного періоду становила в межах 171-186 см (високий) – для умов закритого ґрунту. За середніми даними, найбільшою висотою головного стебла характеризувалися рослини гібриду КДС-5(к) F1 на контрольному варіанті – 186 см. Найменші показники зафіксовано у гібрида Веселка F1, вони були нижчими за контроль і становили 171 см. Великих відмінностей між ними за цим параметром не зафіксовано. Це можна пояснити стабільними та контрольованими умовами вирощування розсади та належністю гібридів до однієї групи за типом росту.

Спостереження за ознаками листка були такими: тип листка – звичайний, розмір листка – середній (30 – 45 см), поверхня листка – гладенька, забарвлення – зелене. Залежно від умов вирощування листок може змінювати свої розміри і забарвлення. Так умови закритого ґрунту сприяють формуванню більших, інтенсивно забарвлених листків. Кількість листків до першої китиці у всіх гібридів була однаковою – 8 шт., між китицями їх кількість становила 3 шт. Зменшення кількості листків до 2 свідчить про стресові умови для росту рослин – низькі температури, малу різницю температур, погане освітлення.

Зважаючи на швидкість і значну висоту закладання першої китиці (в межах 18,2 – 19,2 см) можна класифікувати досліджувані нами гібриди як ранньостиглі. Всі вони мали схожі показники, що знаходились на рівні контролю, при цьому на кожному з варіантів цей показник не перевищував 20 см. На думку вчених Інститут овочівництва і баштанництва НААН України, такі висновки є коректними.

Проте, як в Україні, так і за кордоном найбільш точною ознакою, що характеризує ранньостиглість гібридів, вважають кількість листків до першої китиці. Дослідження цього показника повністю підтверджують наші попередні

Морфологічні ознаки індетермінантних гібридів F1 помідора 2011 - 2014рр.

Ознака	КДС-5(к) F1	Еней F1	Побратим F1	Ятрань F1	Бармалей F1	Веселка F1
Тип росту	sp ⁺	sp ⁺	sp ⁺	sp ⁺	sp ⁺	sp ⁺
Форма куща	звичайний	звичайний	звичайний	звичайний	звичайний	звичайний
Висота стебла, см	186	180	179	182	181	171
Тип листка	звичайний	звичайний	звичайний	звичайний	звичайний	звичайний
Розмір листка, см	43,6	42,1	42,6	43,2	43,7	41,1
Поверхня листка	гладенька	гладенька	гладенька	гладенька	гладенька	гладенька
Забарвлення листка	зелений	зелений	зелений	зелений	зелений	зелений
Кількість листків: до 1-ї кит.; між ними	8/3	8/3	8/3	8/3	8/3	8/3
Ознака китиці						
Тип китиці	проста	проста	проста	проста	проста	проста
Кількість квіточок накитиці	5,9	5,5	5,8	6,0	5,8	5,5
Плодів на китиці	4	3,6	4	4,1	4,1	3,7
Квітка	середня	середня	середня	середня	середня	середня
Кількість китиць, шт./рослині	6,3	6	6,2	6,2	6,1	5,2
Ознака плоду						
Форма плоду	Olc	Olc	Olc	Olc	Olc	Olc
Маса плоду, г	107,1	107,6	98,3	104,6	105,0	93,6
Діаметр плоду	5,3	4,5	4,8	4,8	4,7	3,9
Поверхневність плоду	гладенька	гладенька	гладенька	гладенька	гладенька	гладенька
Забарвлення з/плоду	u	u	u	u	u	u
Забарвлення с/ плоду	RRTT	RRTT	RRTT	RRTT	RRTT	Rrtt
Тип гнізда (камери)	правильний	правильний	правильний	правильний	правильний	правильний
Кількість гнізд	середня	середня	середня	середня	середня	середня
Розтріскування плоду	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє	відсутнє
Дегустаційна оцінка	4,8	4,8	4,8	5,0	5,0	5,0
Дружність досягання	середня	середня	середня	середня	середня	середня
Напрямок використання	салатного	салатного	свіжого	свіжого	свіжого	свіжого

Примітка: (sp⁺) – індетермінантний тип росту; (Olc) – округла форма плоду; u – однакове забарвлення зеленого плоду;

(RRTT) – за забарвленням плоду червоні; (Rrtt) – за забарвленням плоду оранжеві;

висновки. У всіх гібридів кількість листків до першої китиці становить 8 шт. На думку багатьох експертів, якщо даний показник для індетермінантних гібридів менше 10 шт., то їх можна класифікувати, як ранньостиглі.

За період проведення досліджень також вивчали морфологічні ознаки китиці. Велика кількість світла впливала на швидке формування китиці, на кількість листків між першою та другою китицями. Від температури повітря після появи сходів залежить висота закладання першої і другої китиць, а також кількість квіток на них. Якщо температура протягом перших 2-х тижнів після появи сходів була занадто низькою, то перша китиця формувалась нижче 9-го листка, а якщо вище 20 °С – вище 11-го. Температура впливає не лише на висоту закладання китиці, а й на кількість листків між ними – якщо вона висока, то кількість листків між китицями становить більше 3-х шт. Дані наших спостережень свідчать про те, що ріст і розвиток рослин проходить в оптимальних умовах, правильне закладання першої китиці, кількість листків між ними. За кількістю китиць переважають два гібриди: Побратим F1 і Ятрань F1 по 6,2 шт., що на 0,1 менше від контролю (КДС-5(к) F1– 6,3 шт./рослину). Найменша кількість китиць у гібрида Веселка F1 – 5,2 шт./рослину.

Кількість квіток на рослині з високим зав'язуванням плодів і певною їх масою також є важливими компонентами врожайності гібридів. Згідно з результатами проведених досліджень кількість квіточок на китицях неоднакова. Найбільша кількість квіточок була у гібридів Ятрань F1, Побратим F1, Бармалей F1, КДС-5(к) F1 6,0 – 5,9 шт., найменша – у Веселки F1 і Еней F1 – 5,5 шт.

Найбільша кількість плодів на китиці спостерігалися в гібридів Ятрань F1, Бармалей F1, КДС-5(к) F1 – 4,1 шт., середня кількість – у гібридів КДС-5(к) F1, Побратим F1 – 4шт., а найменша кількість плодів у гібридів Еней F1 і Веселка F1 – 3,6-3,7 шт.

Важливими ознаками помідора був розмір плода, його забарвлення і форма. Вони визначають не лише товарність плоду, але і зовнішній вигляд, привабливість, реалізаційну цінність через окомірну оцінку споживача, а відтак

визначають розмір зиску. В цілому плоди всіх досліджуваних гібридів відрізнялися високими товарними та споживчими якостями. Проте, зважаючи на окремі гібридні відмінності, кожен з них мав свої особливості. Так, маса плоду у більшості вирощуваних гібридів була на рівні 93,6 – 107,6 г. Такі показники дозволяють класифікувати досліджувані гібриди, як такі, що мають середні і крупні розміри та типову округлу його форму. Маса плоду: у КДС-5(к) F1, Еней F1, Бармалей F1, Ятрань F1 становив 104,6-107,6 г (крупні плоди); Побратим F1, Веселка F1 – 93,6-98,3 г (середні плоди).

Найбільший діаметр плоду був встановлений на контрольному гібриді КДС-5F1 – 5,3 см, найнижчий показник у гібрида Веселка F1 – 3,9 см. Поверхня і забарвлення зеленого плоду у всіх гібридів була однаково гладкою і рівномірною. Забарвлення стиглого плоду у п'яти гібридів було – червоного кольору (RRTT), у гібрида Веселка F1 плоди були оранжевими (Rrtt). Тип гнізда (камер) і кількість їх була правильною середньою. Розтріскування плодів в досліджуваних гібридів не спостерігалось. За період проведення досліджень дружність досягання плодів середня, за напрямом використання гібридів КДС-5(к) F1, Еней F1 для салатного використання, гібриди Побратим F1, Ятрань F1, Бармалей F1, Веселка F1 для споживання плодів у свіжому вигляді.

Висновки.

Для плівкових теплиць у весняно-літньому обороті рекомендуємо скоростиглі гібриди F1 з дружньою віддачею врожаю в літні місяці, витривалі до стресових умов плівкових теплиць, утворення конденсату, перегрівання, переохолодження, різких перепадів показників середовища, несприятливих умови запилення. Обов'язкова висока стійкість проти вірусних хвороб та високий вміст вітамінів. На підставі проведених досліджень можна зробити висновки, що найкращими за морфологічними ознаками виявилися гібриди КДС-5(к) F1, Ятрань F1 і Бармалей F1.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Барабаш О. Ю. Овочівництво / О. Ю. Барабаш. – К.: Вища школа, 1994.

2. Барабаш О. Ю. Овочівництво і плодівництво / О. Ю. Барабаш, О. М. Цизь, О. П. Леонтєв, В. Т. Гонтар. – К.: Вища школа, 2000. – 340 с.
3. Барабаш О. Ю. Помідор / О. Ю. Барабаш, В. В. Хареба, С. Т. Гутиря. – К.: Вища школа, 2001. – 50 с.
4. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Кравченко В. А. Селекція і насінництво овочевих культур закритого ґрунту / В. А. Кравченко, О. В. Приліпка – К.: Аграрна наука, 2002. – 250 с.
6. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. – Харків.: Основа, 2001. – 369 с.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ГИБРИДОВ F1 ПОМИДОРА ПРИ СПОСОБЕ ВЫРАЩИВАНИЯ РАССАДЫ В ГРУНТЕ

Н. М. Гиптенко

Рассмотрены основные морфологические признаки гибридов F1 помидора в пленочной теплице без обогрева. Результатами исследований установлено, что лучшими по морфологическим признакам оказались гибриды КДС-5 (к) F1, Ятрань F1 и Бармалей F1 в которых формировалась наибольшее количество кистей и плодов на кистях.

Ключевые слова: тип роста, стебель, лист, кисть, цветок, плод

MORPHOLOGICAL FEATURES F1 HYBRIDS OF TOMATOES BY THE METHOD OF GROWING SEEDLINGS IN THE SOIL OF GREENHOUSES

N. M. Hiptenko

The main morphological characteristics of F1 hybrids of tomato in greenhouse film without heating. The results of the studies found that the best of the morphological features were hybrids KDS-5 (k) F1, Yatran F1, F1 Barmalei which formed the largest number of bunches and fruits in addition.

Keywords: growth type, stem, leaf, bouquet, flower, fruit

ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ НА ФІТОТОКСИЧНІСТЬ ҐРУНТУ В ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО

О. Ю. КАРПЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

В. М. РОЖКО, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

*Представлено результати вивчення впливу попередників на фітотоксичність ґрунту у посівах кукурудзи на зерно в короткоротаційних сівозмінах та беззмінних посівах на стаціонарному досліді з вивчення ефективності короткоротаційних сівозмін кафедри землеробства та гербології ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Доведено, що різні попередники не однаково впливають на алелопатичну активність ризосфери кукурудзи на зерно за приростом коренів крес-салату, за обростанням грудочок ґрунту тест-культурою *Azotobacter chroococcum*, за вмістом фенольних речовин у ґрунті. Це, в свою чергу, зумовило формування вищої урожайності культури в усіх короткоротаційних сівозмінах порівняно з беззмінними посівами. Кращими попередниками виявились пшениці яра та озима.*

Ключові слова: *алелопатична активність, фітотоксичність, кукурудза на зерно, короткоротаційна сівозміна, попередники, беззмінні посіви*

Важливе значення для підвищення родючості ґрунту і продуктивності землеробства має активність мікробіологічних процесів у ньому, оскільки він є складною біологічною системою і всі процеси перетворення речовин в ній залежать від життєдіяльності мікроорганізмів [7]. Під час розробки заходів, що спрямовані на підвищення родючості ґрунту, необхідно враховувати різні природні фактори і біологічні особливості сільськогосподарських культур, зокрема фізіолого-біохімічну або алелопатичну взаємодію рослин через виділення фізіологічно активних речовин [2].

Під час розкладу рослинних решток в результаті діяльності гетеротрофних мікроорганізмів у ґрунті накопичуються вільні органічні

речовини, які створюють певний алелопатичний потенціал прикореневого середовища [6]. Вплив алелопатично активних речовин на наступні культури визначається їх структурою і концентрацією [3].

Одним із важливих виявів реакції рослин на дію фізіологічно активних речовин є зміна росту. Дослідженнями доведено, що в умовах монокультури рослини відстають у рості, як наслідок знижують продуктивність. Так, за даними А. Я. Степаненко, К. І. Андреюк, Г. О. Іутинської та ін., у беззмінних посівах не тільки знижується врожайність культур, але і змінюється якість продукції [1].

Отже, **метою наших досліджень** було встановлення впливу різних попередників кукурудзи на зерно на наявність у ґрунті фізіологічно активних речовин за вирощування її у короткоротаційних сівозмінах та беззмінних посівах в умовах ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція». Дослідження виконувались на стаціонарному досліді з вивчення ефективності короткоротаційних сівозмін кафедри землеробства та гербології Національного університету біоресурсів та природокористування України у 2007-2009 рр.

Матеріали і методика досліджень. Ґрунт дослідної ділянки представлений чорноземом типовим малогумусним середньосуглинковим грубопилуватим з вмістом гумусу в орному шарі 4,34 - 4,68 % (за Тюріним), вмістом загального азоту 0,27 - 0,31 % (за Кельдалем), рухомого фосфору 4,5 - 5,5 мг/100 г ґрунту (за Мачигінім), обмінного калію – 9,8 - 10,3 мг/100 г ґрунту (за Масловою).

Для досягнення поставленої мети використовували метод прямого біотестування, що дозволяє спостерігати за реакцією рослин на вміст у ґрунті фізіологічно активних речовин. Кукурудза на зерно вирощувалась у трьох короткоротаційних сівозмінах з наступними схемами чергування: 1) 1 – горох, 2 – пшениця озима, 3 – кукурудза на зерно, 4 – ячмінь ярий; 2) 1 – горох, 2 – пшениця озима, 3 – гречка, 4 – кукурудза на зерно; 3) 1 – гречка,

2 – пшениця яра, 3 – кукурудза на зерно, 4 – ячмінь ярий; 4) беззмінні посіви кукурудзи на зерно (контроль).

Одержані результати впливу попередників на алелопатичну активність ризосфери кукурудзи на зерно, що представлені в таблиці 1, свідчать про неоднакову біологічну активність під впливом різних попередників упродовж вегетації культури. Зокрема, вищий приріст коренів крес-салату спостерігається перед збиранням зерна кукурудзи. В цілому, більш сприятливим для цього процесу виявилось ґрунтове середовище на варіантах, де попередником була пшениця яра. Тут приріст порівняно з контролем становить 20 %. Це свідчить про відсутність речовин у ґрунті, які пригнічують приріст коренів. Варіант, на якому попередником була пшениця озима, показав практично однаковий з контролем результат. Суттєво відрізняється варіант розміщення кукурудзи на зерно після гречки, де приріст коренів крес-салату був на 22,7 % нижчий за контроль.

1. Вплив попередників на алелопатичну активність ризосфери кукурудзи на зерно (приріст коренів крес-салату, %)

№ п/п	Попередник	Час відбору зразків	
		фаза 4-5 листків кукурудзи	перед збиранням кукурудзи
1	Пшениця озима	98,0	110,0
2	Гречка	85,5	88,2
3	Пшениця яра	77,7	130,9
4	Беззмінні посіви кукурудзи на зерно (контроль)	112,0	110,9

Крім рослинного тесту ми вважали за доцільне провести дослідження обростання грудочок ґрунту ризосфери кукурудзи на зерно тест-культурою *Azotobacter chroococcum*, який надзвичайно чутливий до ґрунтових умов. Адже відомо, що наявність азотобактеру в ґрунті є важливим показником його родючості, оскільки він є індикатором на вміст фосфору, калію, кальцію, рН середовища та ін. Цей мікроорганізм здатен фіксувати азот з атмосфери, а також стимулятори росту та розвитку рослин (ауксини), вітаміни групи «В».

Дослідженнями встановлено (таблиця 2), що чисельність азотобактеру у фазу 4-5 листків кукурудзи була вищою на варіантах, де попередником є пшениця яра, оскільки відсоток обростання грудочок ґрунту перевищує контроль на 5 %. Це свідчить про високу біологічну активність ґрунту в таких посівах. Дещо меншою була ця кількість на варіанті, де попередником була гречка. Найнижчі показники отримано на полі кукурудзи на зерно, де попередником була пшениця озима. Проте перед збиранням зерна кукурудзи ця різниця повністю нівелюється і відсоток обростання грудочок ґрунту становить 100.

2. Вплив попередників на азелопатичну активність ризосфери кукурудзи на зерно, (% обростання грудочок ґрунту тест-культурою *Azotobacter chroococcum*)

№ п/п	Попередник	Час відбору зразків	
		фаза 4-5 листків кукурудзи	перед збиранням кукурудзи
1	Пшениця озима	67,0	100
2	Гречка	91,0	100
3	Пшениця яра	97,0	100
4	Беззмінні посіви кукурудзи на зерно (контроль)	92,0	100

У хімічній взаємодії рослин важливу роль відіграють фенольні сполуки, які входять до складу органічної речовини в ґрунті. Для визначення суми фенольних сполук, що накопичуються в ґрунті, використовували спиртові та водно-ацетонові екстракти.

Результати досліджень свідчать (таблиця 3), що вміст фенольних речовин у ґрунті був не однаковий і залежав від попередника кукурудзи на зерно. Порівняно з контролем, найбільша кількість фенольних сполук у фазі 4-5 листків культури формується у ґрунті на варіантах, де попередниками були пшениця яра та озима. Дещо нижчі показники отримано після гречки. Перед збиранням культури ця тенденція змінюється на користь контролю після пшениці озимої. Проте після пшениці ярої та гречки загальна кількість фенольних речовин накопичується вища - 35,8 та 34,7 мг/кг проти 31,4 на контролі.

3. Вплив попередників на вміст фенольних речовин у посівах кукурудзи на зерно, мг/кг

№ п/п	Попередник	Час відбору зразків					
		фаза 4-5 листків кукурудзи			перед збиранням кукурудзи		
		спиртові	водно-ацетонні	всього	спиртові	водно-ацетонні	всього
1	Пшениця озима	6,4	110	116,4	1,81	24,4	26,2
2	Гречка	6,0	110	116,0	1,66	34,2	35,8
3	Пшениця яра	7,6	120	99,5	1,89	32,8	34,7
4	Беззмінні посіви кукурудзи на зерно (контроль)	6,35	92	128,4	2,02	29,4	31,4

Основним критерієм оцінки будь-яких заходів під час вирощування сільськогосподарських культур є їх урожайність. Як свідчать дані таблиці 4

4. Вплив попередників на урожайність кукурудзи на зерно, т/га

№ п/п	Попередник	2007	2008	2009	Середнє
1	Пшениця озима	8,5	6,2	5,7	6,8
2	Гречка	8,2	6,0	5,5	6,5
3	Пшениця яра	7,5	6,4	5,8	6,6
4	Беззмінні посіви кукурудзи на зерно (контроль)	5,7	4,9	4,5	5,0
НІР ₀₅ – 0,85					

різні попередники формують не однакові умови росту та розвитку рослин кукурудзи. Цілком закономірно, що від цього прямо пропорційно залежить величина врожаю на конкретному варіанті досліджень. Отже, у сівозмінах урожайність кукурудзи у середньому за роки досліджень формується значно вища, ніж у беззмінних посівах. Відхилення залежно від варіанту досліду становить більш, ніж 1,5 т/га зерна. Серед попередників суттєвої переваги не спостерігалось, хоча слід наголосити, що у продовж 2007-2009 рр. проявилась тенденція до підвищення урожайності за використання пшениці ярої та озимої, порівняно з беззмінним посівом та гречкою.

Висновки.

Підсумовуючи результати вивчення впливу різних попередників на фітотоксичність ґрунту у посівах кукурудзи на зерно, слід зауважити, що вони впливають на алелопатичну активність ризосфери цієї культури. На початку вегетації спостерігається менший приріст коренів крес- салату після всіх попередників, порівняно з контролем. Дослідження цього показника в кінці вегетації засвідчило, що після пшениці ярої та озимої токсичність ґрунту зменшується, або вирівнюється відносно до контролю, а після гречки та беззмінних посівів цього не відбувається.

Дослідження відсотку обростання грудочок ґрунту тест-культурою *Azotobacter chroococcum* показує, що на період 4-5 листків у кукурудзи мікробіологічна активність вища після всіх попередників, порівняно з беззмінним посівом. На кінець вегетації цей показник нівелюється.

Визначення вмісту фенольних речовин у посівах кукурудзи на зерно показало, що на всіх варіантах дослідження формується сприятливе середовище для росту і розвитку культури. Проте на початку вегетації найменша кількість цих речовин була на варіантах, де попередником була пшениця яра.

Урожайність кукурудзи є підсумовуючим показником, яка підтверджує, що у більш сприятливому ґрунтовому середовищі одержуємо вищі врожаї. Це забезпечує застосування сівозміни в цілому, порівняно з беззмінним посівом, а також кращі попередники - пшениця озима та яра.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Андреюк К. та ін. Функціонування мікробних угруповань ґрунту в умовах антропогенного навантаження / К. Андреюк, Г. Іутинська та ін., – К.: Обереги, 2001. 239 с.
2. Аристовская Т. Микробиология процессов почвообразования / Т.Аристовская, – Лениниград: Наука, 1980. – 187 с.
3. Гродзинський А. Основи хімічної взаємодії рослин /А. Гродзінський. – К.: Наукова думка, 1973. – 2005 с.

4. Звягинцев Д. Почва и микроорганизмы / Д. Звягинцев. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. – 256 с.
5. Іутинська Г. Грунтова мікробіологія / Г. Іутинська:- К.: Арістей, 2006. – 284 с.
6. Мишустин Е.Н. Микробиология/ Е. Мишустин, В. Емцев .- М.: Колос, 1978. – 351 с.
7. Фитотоксические свойства почвенных микроорганизмов / Под ред. О. Берестецкого. – Ленинград. – 1978. – 247 с.

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ФИТОТОКСИЧНОСТЬ ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

О. Ю. Карпенко, В. М. Рожко

*Представлены результаты изучения влияния предшественников на фитотоксичность почвы в посевах кукурузы на зерно в короткоротационных севооборотах и бессменных посевах на стационарном опыте по изучению эффективности короткоротационных севооборотов кафедры земледелия и гербологии ПП НУБиП Украины «Агрономическая опытная станция». Доказано, что разные предшественники не одинаково влияют на формирование аллопатической активности ризосферы кукурузы на зерно по приросту корней кресс-салата, по обрастанию почвы тест-культурой *Azotobacter chroococcum*, по содержанию фенольных веществ в почве. Это в свою очередь обусловило формирование большей урожайности культуры во всех короткоротационных севооборотах, сравнительно с бессменными посевами. Лучшими предшественниками оказались яровая и озимая пшеница.*

Ключевые слова: аллелопатическая активность, фитотоксичность, кукуруза на зерно, короткоротационный севооборот, предшественники, бессменные посевы

EFFECT PREDECESSORS ON PHYTOTOXICITY IN CROPS CORN

E. Karpenko, V. Rozhko

The authors present the results of the study on the impact predecessors phytotoxicity of soil in corn in short crop rotations and permanent crops. They are held in a stationary experiment on the effectiveness short crop

rotations. Experiment is in production units of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine "Agronomic research station." Scientific work carried out in the experiment and Chair of Agriculture and herbology.

For some indicators recorded less activity in maize growing season after buckwheat. At the end of the growth and development of culture, these processes are leveled. However, this can not be said relatively permanent crops of corn. Studies have shown that in terms of chemical and biological interactions of plants are created worse conditions.

Key words: *allelopathic activity, phytotoxicity, maize, short crop rotation, predecessors, permanent crops*

ВПЛИВ РІЗНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ГРУНТОВІ МІКРООРГАНІЗМИ

С. В. ТАРАНЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук,

Полтавська державна аграрна академія

Охарактеризовано актуальність і важливість дослідження мікробного ценозу ґрунту з метою оцінки ефективності агротехнологій та їх антропогенного навантаження на навколишнє середовище. Вивчено стан мікробіоценозу ґрунту на основі показників чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів. Охарактеризовано спрямованість мікробіологічних процесів чорнозему типового за умов використання різних агротехнологій. Проведено порівняльну характеристику урожайності кукурудзи на зерно залежно від різних технологій вирощування.

Ключові слова: агротехнологічні заходи, мікробіоценоз ґрунту, кукурудза, чорнозем типовий

Сільське господарство – одна з життєво необхідних галузей народного господарства, що забезпечує населення продуктами харчування. Ґрунт відіграє виключно важливу роль у природі, адже він виступає головним засобом виробництва у сільському господарстві і виконує санітарну функцію у біосфері [1]. У системі «ґрунт – мікроорганізми – рослини» ґрунтова мікрофлора виступає невід’ємною складовою. Мікроорганізми відповідальні за перетворення низки складних сполук у прості, доступні для рослин форми. Завдяки діяльності мікрофлори відбувається мінералізація органічних залишків і безперервне надходження в атмосферу діоксиду вуглецю, за рахунок якого в рослинах відбувається фотосинтез. Отже, саме мікроорганізми ґрунту приймають головну участь у формуванні родючості ґрунту [2].

Мікроорганізми виступають зручним об’єктом спостережень. Вони тісно контактують із середовищем існування, характеризуються високою швидкістю росту і розмноження, що дозволяє вивчати дію на них екологічних чинників за порівняно короткий термін. Окрім того, реакції мікроорганізмів на дію

антропогенних чинників швидко і проявляються у різносторонніх змінах параметрів життєдіяльності – росту, морфології, накопичення хімічних елементів, активності метаболізму, стану регуляторних механізмів у клітині.

У працях українських науковців К. І. Андреюк і О. В. Валагурової викладено теоретичні основи формування структури і функціонування мікробних ценозів ґрунту, а роботи В. П. Патики присвячені дослідженню закономірностей формування мікробних угруповань в агроценозах і застосуванню мікробних біопрепаратів. Особливості діяльності мікроорганізмів у різних ґрунтово-екологічних умовах висвітлені в працях І. П. Козлової, Г. О. Іутинської, В. В. Волкогона [3].

Дослідження кількісного та якісного стану ґрунтової мікробіоти дозволяє коригувати умови та способи ведення землеробства з метою оптимізації ґрунтової мікрофлори, а отже впливу на фактори родючості ґрунту.

Метою дослідження була оцінка характеру зміни чисельності і співвідношення мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп, напряму інтенсивності мінералізаційних процесів чорнозему типового за різних технологій вирощування кукурудзи.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження мікробіоценозу ґрунту проводилися на моніторингових ділянках, розміщених у східній лісостеповій ґрунтово-кліматичній зоні Полтавської області (Шишацький район). Середня кількість опадів за рік становить 480–500 міліметрів. Ґрунт – чорнозем типовий глибокий малогумусний середньосуглинковий.

Схемою досліду було передбачено вивчення фактора впливу технологій вирощування кукурудзи на зерно. Перший варіант передбачав технологію вирощування із застосуванням принципів органічного землеробства, а саме плоскорізний спосіб основного обробітку ґрунту, поверхневий обробіток, застосування органічних добрив та сидератів. Другий варіант – інтенсивна технологія вирощування кукурудзи no-till поряд із застосуванням повного комплексу пестицидів, мінеральних добрив тощо.

Визначення показників функціональної активності мікробіоценозу проводили за найбільш оптимальних для ґрунтової біоти природно кліматичних умов – у травні 2014 року. Дослідження були зосереджені у верхньому шарі ґрунту (0 - 20 см). Чисельність мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп визначали методом посіву ґрунтової суспензії на тверді поживні середовища [4]. На м'ясо-пептонному агарі вираховували чисельність бактерій, що засвоюють азот органічних сполук; на крохмале-аміачному агарі – чисельність бактерій, що засвоюють мінеральні форми азоту; на ґрунтовому агарі – педотрофну мікрофлору; на голодному агарі – оліготрофну мікрофлору. Спрямованість мікробіологічних процесів у ґрунті визначали за К. Андреюк [5] та методиками, описаними В. Волкогоном зі співавторами [4]. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом [6]. Статистичну обробку результатів дослідження проводили за допомогою програм Statistica 7.0 та MS Excel.

Результати дослідження. Функціонування мікробіотичних комплексів у ґрунті забезпечує безперервні процеси трансформації органічної речовини в наземних екотопах. Вивчення динаміки їх чисельності дає змогу розкрити механізми, які визначають загальні напрями формування трансформації ґрунтової речовини і стан екосистем в цілому [7].

Для вивчення стану мікробіоценозу ґрунту було вибрано наступні показники: чисельність бактерій, що використовують органічні сполуки азоту, бактерій, що асимілюють мінеральний азот, педотрофної мікрофлори, оліготрофної мікрофлори. Для характеристики мікробіологічних процесів у ґрунтах сільськогосподарських угідь, нами було проведено розрахунок коефіцієнтів оліготрофності, педотрофності та коефіцієнту мінералізації-імобілізації.

Дослідженнями встановлено, що чисельність різних еколого-трофічних груп ґрунтових мікроорганізмів чорнозему типового та їх співвідношення змінюється залежно від технології вирощування сільськогосподарської культури та застосування різних агротехнологічних заходів (рис. 1).

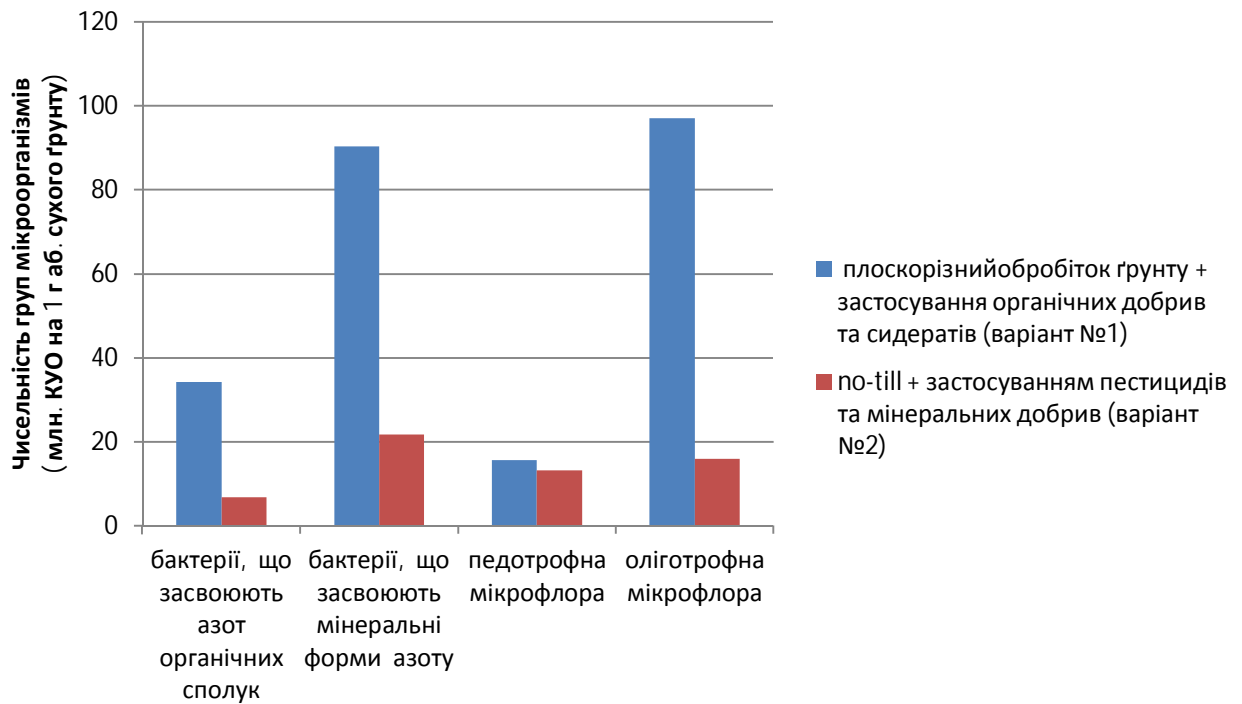


Рис. 1. Чисельність основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів за умов застосування різних технологій вирощування кукурудзи, млн. КУО на одиницю абсолютно сухого ґрунту (2014 р.)

Результати дослідження чисельності мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп за умов використання різних технологій вирощування кукурудзи свідчать про те, що варіант із застосуванням інтенсивної технології відзначався меншою загальною чисельністю мікроорганізмів майже у 4 рази, а також меншою чисельністю основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів: для бактерій, що для свого живлення використовують азот органічних сполук у 5,1 рази; для бактерій, що асимілюють мінеральні форми азоту в 4,2 рази; для педотрофної мікрофлори в 1,2 рази; для оліготрофної мікрофлори в 6,1 рази.

Чисельність мікроорганізмів, що у своєму метаболізмі використовують органічні сполуки азоту, становила 34,2 (варіант №1) та 6,8 млн. КУО/1 г, абсолютно сухого ґрунту (варіант №2). Більша кількість вказаних бактерій відзначалася на першому варіанті з використанням біологічної технології вирощування кукурудзи, що свідчить про активізацію мікрофлори в ґрунті за умов наявності поживного субстрату у вигляді органічної речовини.

Кількість мікроорганізмів, що асимілюють азот мінеральних сполук була дещо вищою, відповідно 90,3 та 21,7 млн. КУО/1 г абсолютно сухого ґрунту. Це свідчить про переважання процесів трансформації мінеральних (аміачних) форм азоту над органічними в обох варіантах дослідів. Чорнозем типовий за біологічної технології вирощування кукурудзи (варіант № 1) також відзначався більшою чисельністю вищезгаданих мікроорганізмів майже у 4,2 разу.

Коливання значень кількості оліготрофної та педотрофної мікрофлори на варіантах дослідів склали відповідно 15,9–97,0 та 13,2–15,6 млн. КУО/1 г абс. сухого ґрунту. Більша їх кількість на другому варіанті дослідів (97,0 та 15,6 млн. КУО/1 г абс. сухого ґрунту) вказує на зменшення поживних речовин, що необхідні для життєдіяльності ґрунтового мікробіоценозу. Оліготрофна та педотрофна мікрофлора інтенсивно розвиваються на збіднених ґрунтах, що обумовлено їх трофічною специфічністю та відсутністю конкуренції [8].

Дані динаміки чисельності основних еколого-трофічних груп мікроорганізмів вказують на спрямованість мікробіологічних процесів у сторону деградації або відновлення родючості ґрунту. Оцінку спрямованості мікробіологічних процесів чорнозему типового було проведено на основі розрахованих коефіцієнтів оліготрофності, педотрофності та коефіцієнта мінералізації-іммобілізації азоту (табл.1).

1. Показники інтенсивності мінералізаційних процесів чорнозему типового за різних технологій вирощування кукурудзи (2014 р.)

Варіант дослідів	Коефіцієнт оліготрофності	Коефіцієнт педотрофності	Коефіцієнт мінералізації – іммобілізації азоту
Плоскорізний спосіб основного обробітку ґрунту із застосуванням органічних добрив та сидератів	0,8	0,5	2,6
Спосіб основного обробітку ґрунту по-till із застосуванням пестицидів та мінеральних добрив	0,6	1,9	3,2

Аналізуючи дані таблиці 1, коефіцієнт оліготрофності демонструє забезпечення ґрунту легкозасвоюваними поживними речовинами [4]. У наших дослідженнях дефіцит вмісту поживних речовин в ґрунті спостерігався у другому варіанті дослідження ($K_{ол} = 0,6$).

Коефіцієнт педотрофності вказує на функціональність структури мікробного ценозу ґрунту [4]. Ґрунт на першому варіанті дослідження мав нижчий коефіцієнт педотрофності ($K_{пед} = 0,5$), що свідчить про збільшення інтенсивності розкладу органічної речовини ґрунту, зокрема гумусових сполук.

Коефіцієнт мінералізації-іммобілізації азоту характеризує інтенсивність процесів мінералізації та засвоєння азотних сполук у ґрунті [4]. В обох варіантах дослідження відзначено перевагу процесів деструкції органічної речовини над процесами її синтезу ($K_{мін-іммоб} = 2,6$ та $3,2$).

Інтегральним показником ефективності застосування агротехнологій та ведення землеробства є урожайність вирощуваної сільськогосподарської культури. Вищий урожай було одержано за інтенсивної технології вирощування (93,0 ц/га) порівняно із біологічною технологією вирощування кукурудзи (77,0 ц/га). Статистичний аналіз урожайності кукурудзи за умов різних технологій вирощування встановив достовірну залежність ($p=0,0004$) урожайності вирощуваної сільськогосподарської культури залежно від застосування агротехнологічних заходів.

Висновки

1. Збереження екологічної стійкості ґрунтових систем забезпечується їх біотою, в тому числі мікроорганізмами, які, згідно сучасних бачень, виступають індикаторами екологічного стану та родючості ґрунтів;

2. Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на зерно забезпечує високу штучну урожайність (93,0 ц/га), підвищує затрати сільськогосподарського виробництва, але негативно впливає на мікробіоценоз ґрунту. За технології вирощування з використанням методів органічного землеробства (біологічна технологія вирощування) формується значний рівень природної родючості ґрунту (77,0 ц/га), що позитивно впливає на функціональні

властивості мікроорганізмів ґрунту, знижує затрати на ведення сільськогосподарського виробництва за рахунок невикористання вартісних препаратів хімічного походження.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дегодюк Е. Г. Еколого-техногенна безпека України / Е. Г. Дегодюк, С. Е. Дегодюк. – К.: ЕКМО, 2006. – 306 с.
2. Пати́ка М. В. Мікробіологічні основи підвищення родючості підзолистих і дерново-підзолистих ґрунтів: автореф. дис. ... д. с.-г. наук: 03.00.07 / М. В. Пати́ка; Уман. держ. аграр. ун-т. — Умань, 2009. – 36 с.
3. Іутинська Г. О. Ґрунтова мікробіологія: [Навчальний посібник.] – К.: Арістей, 2006. – 284 с.
4. Експериментальна ґрунтова мікробіологія: [монографія] / [В. В. Волкогон, О. В. Надкернична, Л. М. Токмакова [та ін]. за наук. редакцією В. В. Волкогона]. – К.: Аграр. Наука, 2010. – 464 с.
5. Андреюк К. И. Основы экологии почвенных микроорганизмов / К. И. Андреюк, Е. В. Валагурова. – К.: Наукова думка, 1992. – 224 с.
6. Звягинцев Д. Г. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под. ред. Д.Г. Звягинцева. — М.: Изд-во МГУ, 1991. — 303 с
7. Паты́ка Н. В. Изучение биоразнообразия микробного комплекса дерново-подзолистой почвы в условиях длительного сельскохозяйственного использования / Н. В. Паты́ка, Ю. В. Круглов, М. А. Мазиров // Міжвідомчий темат. наук. зб. «Охороні ґрунтів — державну підтримку»: спецвипуск до VIII з'їзду УТГА. – Кн. 3. – Житомир, 2010. – С. 329–331.
8. Пати́ка В. П. Мікробіологічний моніторинг ґрунту природних та трансформованих екосистем Закарпаття України / В. П. Пати́ка, Л. Ю. Симочко // Мікробіологічний журнал. – 2013. – Т. 75. – №2.– С. 21–31.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ КУКУРУЗЫ НА ПОЧВЕННЫЕ МИКРООРГАНИЗМЫ

С. В. Тараненко

Охарактеризованы актуальность и важность исследования микробного ценоза почвы с целью оценки эффективности агротехнологий и их антропогенной нагрузки на окружающую среду. Проведено изучение состояния микробоценоза почвы на основе показателей численности основных эколого-трофических групп микроорганизмов. Были охарактеризованы направленность микробиологических процессов чернозема типичного при использовании различных агротехнологий. Проведена сравнительная характеристика урожайности кукурузы на зерно в зависимости от различных технологий выращивания.

Ключевые слова: *агротехнологические мероприятия, микробоценоз почвы, кукуруза, чернозем типичный*

INFLUENCE OF DIFFERENT CORN GROWING TECHNOLOGIES ON SOIL MICROORGANISM

S. V. Taranenko

The relevance and importance of soil microbocoenosis investigation have been characterized with the aim of assess of agrotechnologies effectiveness and their anthropogenic impact on the environment. The state of soil microbocoenosis has been studied on the base of numbers of the main ecological and trophic groups of soil microorganisms. Direction of soil microbiological processes of typical chernozem under using different agrotechnologies has been characterized. Has been done a comparative characteristic of corn productivity which is depending on the different growing technologies.

Keywords: *Agrotechnical measures, soil microbocenosis, corn, typical chernozem*

**ФОТОСИНТЕТИЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ ПОСІВІВ СОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД
ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ
ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

Н. П. МОСЬОНДЗ, науковий співробітник

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

Розкриття потенціалу продуктивності сої вимагає розробки адаптивних складових технологій вирощування відповідно до ґрунтово-кліматичних умов конкретного регіону. Серед таких складових є спосіб сівби та удобрення. Особливо проблемним у сучасних умовах господарювання залишається питання ресурсозбереження, а саме пошуки шляхів зменшення найвитратнішої складової технології на придбання та внесення мінеральних добрив під посіви сої.

*У статті наведено результати трирічних досліджень з вивчення впливу мінерального удобрення, передпосівного інокулювання насіння та попередника на формування фотосинтетичної продуктивності посівів сої в умовах північної частини Лісостепу України. Встановлено високу ефективність внесення азотних добрив у підживлення та інокулювання насіння штамом *Bradyrhizobium Jarrowicum 71 T* для підвищення врожайності та формування показників асиміляційної поверхні.*

Ключові слова: *інокуляція, способи сівби, соя, мінеральні добрива, площа листкової поверхні, урожайність, чиста продуктивність фотосинтезу*

Фотосинтез – основне джерело формування біомаси рослин, який забезпечує енергією всі процеси росту і розвитку [7]. Посіви польових культур – могутні фотосинтезуючі системи, які за здатністю поглинати сонячну енергію у 2-5 разів перевищують природні угіддя, в тому числі пасовища і лісові насадження. Урожай біомаси створюється за наявності певних умов у результаті фотосинтетичної діяльності і активності кореневої системи рослин.

[5]. Одним із найдинамічніших показників фотосинтетичної діяльності посівів є листова поверхня. Як відомо, листок є основним органом фотосинтезу, хоч частково цю роль виконують також зелені стебла, суцвіття на початку їх утворення і, навіть, корені [4].

Для оптимального проходження фотосинтезу посів повинен мати певну площу листової поверхні. Чим більшу площу листової поверхні мають посіви, тим краще фіксується посівами сонячна радіація і тим енергійніше йде накопичення органічної речовини за виключенням окремих випадків, що обумовлює збільшення урожайності цієї культури [2].

Формування оптимального показника фотосинтетичного потенціалу залежить і від гідротермічних ресурсів року, сортових особливостей, системи удобрення, агротехнічних прийомів, а також системи захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб. [1].

Мета досліджень – встановити особливості фотосинтетичної діяльності посівів сої ранньостиглого сорту Елена залежно від мінерального удобрення, попередника, передпосівного інокулювання насіння поліштамом азотофіксувальних та фосфоромобілізувальних бактерій в умовах північної частини Лісостепу України.

Методика досліджень. Дослідження проводили на стаціонарному досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур на сірих лісових крупнопилувато легкосуглинкових ґрунтах в умовах північної частини Лісостепу (ДПДГ “Чабани ННЦ “Інститут землеробства НААН”) впродовж 2006-2008 рр. висівали ранньостиглий сорт Елена, попередниками були просо і гречка. Сівбу проводили вузькорядним способом сівби з шириною міжрядь 15 см. Вивчали ефективність застосування бактеріального препарату на основі високоактивного штаму симбіотичних азотофіксуючих бактерій (*Bradyrhizobium Japonicum* 71T) та мінерального добрива Еколіст макро 6-12-7 (концентрат макроелементів з підвищеним вмістом фосфору з додаванням мікроелементів) за різних норм (1 - без добрив (контроль); 2 - $N_{30}P_{60}K_{60}$; 3 - $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{15}$ + підживлення Еколіст макро 6-12-7;

4 - $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{15}$). Інокулювання насіння проводили перед сівбою, позакореневе підживлення азотними добривами (N_{15}) та добривами Ekolist макро 6-12-7 (у нормі 1-2 л/га) проводили у фазі бутонізації сої. Досліди закладали згідно всіх вимог методики дослідної справи за Б. О. Доспеховим [3]. Площа облікової ділянки 30 м² за чотириразового повторення.

Результати досліджень. Як показав аналіз отриманих результатів, досліджувані фактори по різному впливали на ріст і розвиток рослин сої. Так, надземна їх біомаса у фазі першого трійчастого листка знаходилася в межах 6,5 – 11,7 г/рослину. У фазі бутонізації найвищу надземну масу формували рослини на варіантах, які передбачали внесення $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{15}$ та Ekolist макро 6-12-7 по попереднику просо та $N_{30}P_{60}K_{60} + N_{15}$ по попереднику гречка з проведенням передпосівного інокулювання насіння (36,4 та 32,2 г/роsl.). Підживлення азотними добривами у дозі N_{15} забезпечило подальше наростання надземної маси та у фазу наливу бобів на фоні $N_{30}P_{60}K_{60}$ вона становили 115,3 г/роsl. (попередник просо) та 135,8 г/роsl. (попередник гречка) за рівнів на контролі відповідно 86,9 та 92,3 г/роsl. (табл.1).

1. Біометричні параметри рослин сої залежно від мінерального удобрення, інокулювання насіння та попередника, (середнє за 2006-2008 рр.), г/роsl.

Варіант удобрення	Інокулювання насіння	Фаза росту і розвитку			
		першого трійчастого листка	бутонізації	цвітіння	наливу бобів
попередник просо					
Без добрив (контроль)	-	7,2	16,2	39,1	64,9
	+	6,5	21,4	47,5	86,9
$N_{30}P_{60}K_{60}$	-	7,4	19,4	49,2	70,1
	+	8,7	26,1	56,2	79,9
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + підживлення N_{15} та Ekolist макро 6-12-7	-	7,9	28,0	58,4	98,1
	+	9,6	36,4	74,5	102,6
$N_{30}P_{60}K_{60}$ + підживлення N_{15}	-	8,1	25,2	57,6	69,7
	+	9,7	32,4	61,7	115,3
попередник гречка					
Без добрив (контроль)	-	8,9	19,6	38,2	92,1
	+	9,6	24,7	46,7	92,3
$N_{30}P_{60}K_{60}$	-	9,1	24,1	53,7	89,8
	+	9,9	30,6	54,8	108,5
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + підживлення N_{15} та Ekolist макро 6-12-7	-	7,9	27,1	50,1	104,1
	+	9,1	29,2	53,2	108,5
$N_{30}P_{60}K_{60}$ + підживлення N_{15}	-	10,8	28,1	44,9	109,1
	+	11,7	32,2	70,0	135,8
НР ₀₅		1,0	4,1	7,4	14,1

Узагальнюючим показником ефективності роботи фотосинтетичного апарату продуктивності сої є вихід сухої речовини з господарсько-цінною частиною врожаю. За даними М. В. Медяникова [6], майже 95 % сухої речовини рослини формують за рахунок фотосинтезу.

За результатами аналізу накопичення сухої маси встановлено, що синтез органічної речовини в молодих рослинах (до початку фази цвітіння) проходив повільно, а в ході подальшого розвитку – підвищувався (табл. 2). Найнижчим цей показник (18,8 г/роsl.) був на абсолютному контролі. Максимальне ж наростання маси сухої речовини по попереднику просо (27,6 г/роsl.) і гречка (31,0 г/роsl.) спостерігалось у період повного наливання насіння – за інокулювання насіння та внесення $N_{45}P_{45}K_{45} + N_{15}$ у підживлення та Ekolist макро 6-12-7. В процесі дозрівання, внаслідок обпадання листків, вміст сухої речовини зменшувався.

2. Динаміка накопичення сухої речовини рослинами сої залежно від удобрення та попередника (середнє за 2006-2008 рр.), г/роsl.

Варіант удобрення	Інокулювання насіння	Фаза росту і розвитку			
		першого трійчастого листка	бутонізації	цвітіння	наливу бобів
попередник просо					
Без добрив (контроль)	-	1,2	2,7	8,4	18,8
	+	1,3	3,9	8,9	23,9
$N_{30}P_{60}K_{60}$	-	1,2	4,2	10,1	21,4
	+	1,4	4,4	10,9	25,4
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + підживлення N_{15} та Ekolist макро 6-12-7	-	1,3	4,3	11,7	22,8
	+	1,7	5,4	13,8	27,6
$N_{30}P_{60}K_{60}$ + підживлення N_{15}	-	1,4	5,7	12,5	23,2
	+	1,4	6,3	13,5	25,0
попередник гречка					
Без добрив (контроль)	-	1,2	4,0	8,2	20,5
	+	1,2	4,0	8,5	21,7
$N_{30}P_{60}K_{60}$	-	1,4	4,1	10,2	22,8
	+	1,4	4,7	11,2	24,1
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + підживлення N_{15} та Ekolist макро 6-12-7	-	1,4	4,5	10,2	26,2
	+	1,5	5,2	11,3	31,0
$N_{30}P_{60}K_{60}$ + підживлення N_{15}	-	1,6	5,5	10,4	25,5
	+	1,7	6,1	14,7	30,7
$НІР_{05}$		0,1	0,7	1,5	2,5

Щоб мати змогу об'єктивно оцінити потенціал продуктивності посівів сої залежно від факторів, які вивчалися, аналізували показники площі листового апарату. Дослідження процесу формування листового апарату рослинами сої на досліді (табл. 3) показало, що його розмір в основні фази онтогенезу, темпи початкового його росту і швидке наростання до максимального рівня суттєво залежали від рівня мінерального удобрення та інокуляції насіння. Найінтенсивніше наростання листового апарату відмічалось у фазі наливу бобів (101,7 тис м²/га – по попереднику просо та 120,5 тис м²/га – по попереднику гречка) на варіантах з основним удобренням N₃₀P₆₀K₆₀+ підживлення N₁₅ та інокулювання насіння.

3. Фотосинтетична і господарська продуктивність посівів сої залежно від мінерального удобрення, інокулювання насіння та попередника (середнє за 2006-2008 рр.)

Варіант удобрення	Інокулювання насіння	Площа листової поверхні посівів сої, тис м ² /га			Фотосинтетичний потенціал посіву, млн. м ² /га×добу		
		міжфазний період					
		першого трійчастого листка - бутонізації	бутонізації - цвітіння	цвітіння – наливу бобів	першого трійчастого листка - бутонізації	бутонізації - цвітіння	цвітіння – наливу бобів
попередник просо							
Без добрив (контроль)	-	16,0	37,2	45,0	0,27	0,26	1,44
	+	17,9	46,1	57,9	0,30	0,32	1,85
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	-	22,5	45,8	47,0	0,38	0,32	1,55
	+	23,4	52,4	59,8	0,40	0,37	1,97
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + підживлення N ₁₅ та Ecolist макро 6-12-7	-	35,7	49,7	60,1	0,60	0,40	2,04
	+	30,9	63,9	72,2	0,52	0,51	2,45
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + підживлення N ₁₅	-	30,7	64,3	68,7	0,52	0,51	2,27
	+	38,3	87,8	101,7	0,65	0,70	3,35
попередник гречка							
Без добрив (контроль)	-	21,4	44,1	48,6	0,36	0,31	1,55
	+	22,7	50,5	56,3	0,39	0,35	1,80
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	-	20,6	45,8	51,2	0,35	0,32	1,69
	+	24,8	57,0	64,8	0,42	0,40	2,14
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ + підживлення N ₁₅ та Ecolist макро 6-12-7	-	24,3	52,1	60,4	0,41	0,41	2,05
	+	33,4	70,8	78,5	0,57	0,57	2,67
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀ + підживлення N ₁₅	-	33,7	68,6	77,3	0,57	0,55	2,55
	+	38,1	94,5	120,5	0,69	0,76	4,10
НІР ₀₅		5,4	12,0	15,3	0,10	0,11	0,53

Накопичення органічної речовини залежить не тільки від величини листової поверхні рослин, але й від тривалості її функціонування. Важливим показником діяльності листового апарату є фотосинтетичний потенціал посіву (табл. 4). Максимальний фотосинтетичний потенціал спостерігали у міжфазний період цвітіння – наливу бобів за внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}+$ підживлення N_{15} та інокулювання насіння і по попереднику просо становив $3,35 \text{ м}^2/\text{га}\times\text{добу}$; по попереднику гречка - $4,10 \text{ м}^2/\text{га}\times\text{добу}$ та переважав абсолютний контроль відповідно на 1,5 та $2,5 \text{ м}^2/\text{га}\times\text{добу}$, а варіанти з аналогічним фоном удобрення, але без підживлення азотом - відповідно на 1,38 та $1,96 \text{ м}^2/\text{га}\times\text{добу}$.

4. Чиста продуктивність фотосинтезу і урожайність рослин сої залежно від удобрення та попередника (середнє за 2006-2008 рр.), $\text{г}/\text{м}^2 \times \text{добу}$

Варіант		Міжфазний період росту і розвитку			Урожайність, т/га
удобрення	інокулювання насіння	першого трійчастого листка - бутонізації	бутонізації - цвітіння	цвітіння – наливу бобів	
попередник просо					
Без добрив (контроль)	-	2,88	2,28	3,68	2,46
	+	4,34	3,26	4,09	2,49
$N_{30}P_{60}K_{60}$	-	3,58	2,45	3,64	2,60
	+	4,21	2,64	3,69	2,68
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + підживлення N_{15} та Ekolist макро 6-12-7	-	3,76	3,10	3,09	2,95
	+	4,89	3,35	3,75	3,12
$N_{30}P_{60}K_{60}+$ підживлення N_{15}	-	4,39	1,99	2,31	3,37
	+	5,11	2,59	2,82	3,49
попередник гречка					
Без добрив (контроль)	-	3,27	1,80	3,62	2,47
	+	3,63	2,04	4,08	2,57
$N_{30}P_{60}K_{60}$	-	3,72	2,40	3,22	2,63
	+	3,97	2,64	3,71	2,84
$N_{45}P_{45}K_{45}$ + підживлення N_{15} та Ekolist макро 6-12-7	-	4,39	2,07	4,43	2,46
	+	5,01	2,74	4,74	3,10
$N_{30}P_{60}K_{60}+$ підживлення N_{15}	-	3,98	1,42	2,42	3,19
	+	4,36	2,14	3,78	3,54
$НІР_{05}$		0,47	0,40	0,50	0,29

У процесі фотосинтезу створюються близько 95 % загальної біомаси рослин. Тому динаміка сухої біомаси рослин може досить об'єктивно відображати їх асиміляційну діяльність. Саме цей показник лежить в основі

визначення чистої продуктивності фотосинтезу [8].

Вивчення чистої продуктивності фотосинтезу в наших дослідженнях упродовж 2006–2008 рр. показало, що на відміну від формування асиміляційної поверхні листків, чиста продуктивність фотосинтезу зростає від сходів до початку бутонізації, досягаючи свого абсолютного максимуму, потім, у фазі цвітіння - утворення зелених бобів зменшується, а в період кінець цвітіння – повне наливання насіння знову зростає і досягає свого другого максимуму, хоча величина другого зростання нижча порівняно з першим (табл. 4). Незначні величини показників ЧПФ у початковий період росту пояснюється тим, що перші листочки, які формує рослина сої мають дуже малу площу.

У процесі проведення досліджень нами виявлено, що чиста продуктивність фотосинтезу в значній мірі змінюється під впливом досліджуваних прийомів технології вирощування. Динаміка формування чистої продуктивності фотосинтезу по попереднику просо і гречка показала, що найкращим фоном удобрення було внесення $N_{45}P_{45}K_{45}$ із підживленням азотом у дозі N_{15} та Ekolist макро 6-12-7 у фазу бутонізації. В основні міжфазні періоди вегетації за інокулювання насіння чиста продуктивність фотосинтезу становила: у міжфазний період першого трійчастого листка – бутонізації по попереднику просо – $4,89 \text{ г/м}^2$ за добу, по попереднику гречка – $5,01 \text{ г/м}^2$ за добу; у міжфазний період бутонізації - цвітіння – відповідно $3,35$ та $2,74 \text{ г/м}^2$ за добу, у міжфазний період цвітіння налив бобів – відповідно $3,75$ та $4,74 \text{ г/м}^2$ за добу.

Висновки.

Аналіз отриманих даних, проведених в умовах північної частини Лісостепу, з виявлення особливостей фотосинтетичної діяльності рослин сої залежно від попередника, удобрення та передпосівного оброблення насіння показав, що оптимальні біометричні параметри посівів відзначено у фазу наливу бобів за інокулювання насіння та внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{60}K_{60}$ із підживленням азотом (N_{15}) у фазу бутонізації і становили: площа листової поверхні по попереднику просо $101,7$ тис $\text{м}^2/\text{га}$, вегетативна маса – $115,3$

г/роsl., та сухої речовини – 25,0 г/роsl., що зумовлює чисту продуктивність фотосинтезу 2,82 г/м² за добу, фотосинтетичний потенціал на рівні 3,35 м²/га×добу, забезпечуючи врожайність культури на рівні 3,49 т/га. По попереднику гречка площа листкової поверхні становила - 120,5 тис м²/га, вага вегетативної маси - 135,8 г/роslину, вага сухої речовини - 30,7 г/роslину, чиста продуктивність фотосинтезу - 3,78 г/м² за добу; фотосинтетичний потенціал - 4,10 м²/га×добу та врожайність - 3,54 т/га.

Слід відмітити, що формування максимальних значень ЧПФ до початку фази бутонізації пояснюється тим, що в цей період формується порівняно невелика площа листкової поверхні, і, відповідно, всі листки на рослині мають добру освітленість. У подальшому, під час періоду цвітіння - утворення зелених бобів спостерігалось зменшення цього показника майже в 1,1 рази, хоча площа асиміляційної поверхні за цей період зростає вдвічі, тобто виявлена зворотна залежність між цими показниками.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А. А. Фотосинтетическая деятельность при известковании, внесении минеральных удобрений и инокуляции в условиях Лесостепи Украины / А. А. Бабич, В. Ф. Петриченко // Вестник с - х науки. – 1992. - №5. – С. 14-15.
2. Грицаєнко З. М. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З. М. Грицаєнко, А.О. Грицаєнко, В. П Карпенко. - К.: ЗАТ “НІЧЛАВА”, 2003. – 320 с.
3. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1998. – 351 с.
4. Зінченко О. І. Рослинництво / За ред.: О. І. Зінченка, Н. В. Салатенко, М. А. Білоножко. – К.: Аграрна освіта, 2001. – 591 с.
5. Мотрук Б. Н. Рослинництво / Б. Н. Мотрук. - К.: Урожай, 1999. – 591 с.
6. Медяников Н. В. Фотосинтез и продуктивность сои при различных

нормах и способах посева / Н. В. Медяников // Селекция и агротехника сои: Сб. науч. Тр. - ВАСХНИЛ. Сиб. отд. – Новосибирск: СО. ВАСХНИЛ, 1982. – С. 35 – 39.

7. Синеговская В. Т. Формирование фотосинтетического и симбиотического аппаратов сои в зависимости от технологий ее возделывания / В. Т. Синеговская, С. С. Неробелова // Селекция и технология производства сои. – Благовещенск, 1998. – С.143-149.

8. Федотов В. А. Зависимость урожайности сои от симбиоза и фотосинтеза в Лесостепи ЦЧР / В. А. Федотов [и др] // Аграрная наука. – 2001. - №5. – С. 8-10.

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОСЕВОВ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Н. П. Мосендз

Раскрытие потенциала продуктивности сои требует разработки адаптивных составляющих технологии выращивания соответствию с почвенно-климатических условий конкретного региона. Среди таких составляющих является способ посева и удобрения.

*В статье наведены результаты трехлетних исследований по изучению влияния минерального удобрения, предпосевной инокуляции семян и предшественника на формирование фотосинтетической продуктивности посевов сои в условиях северной части Лесостепи Украины. Установлена высокая эффективность внесения азотных удобрений в подкормку и инокуляции семян штаммом *Bradyrhizobium Japonicum 71 T* по повышению урожайности и формированию показателей ассимиляционной поверхности.*

Ключевые слова: *инокуляция, способы сева, соя, минеральные удобрения, площадь листовой поверхности, урожайность, чистая продуктивность фотосинтеза*

PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY OF SOYBEAN CROPS DEPENDING ON THE ELEMENTS OF TECHNOLOGY OF CULTIVATION IN THE CONDITIONS OF RIGHT-BANK FOREST-STEPPE OF UKRAINE

N. P. Mosyondz

The disclosure of the productivity potential of soybean requires the development of adaptive components of cultivation according to soil and climatic conditions of a particular region. One of these components is method of seeding and fertilizing of crops.

In the article presents the results of results of three years of research on the effects of mineral fertilizers, and preplan inoculation of seeds precursor for the formation of photosynthetic productivity of soybean crops in the conditions of northern steppes of Ukraine. The high efficiency of nitrogen fertilizer and feed inoculation seed strain of Bradyrhizobium Japonicum 71 T to improve yield and formation parameters assimilation surface.

Keywords: *inoculation, methods of sowing, soybeans, fertilizers, leaf surface area, yield, net productivity of photosynthesis*

**ВПЛИВ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ НА
ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА УРОЖАЙНОСТІ СОЇ В УМОВАХ
ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЛІСОСТЕПУ**

Г. В. ПАВЛЕНКО, науковий співробітник

Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»

*Наведено результати досліджень щодо впливу доз та строків внесення мінеральних добрив, передпосівного оброблення насіння мікроелементами та бактеріальними препаратами на формування елементів структури врожаю насіння сортів сої *Омега вінницька*, *КиВін* та *Ворскла*. Встановлено, що внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{45}K_{60} + N_{15}$ у фазі бутонізації і проведення сумісних передпосівних оброблень насіння препаратом *Рексолін* і препаратом на основі штаму азотфіксувальних бактерій роду *Bradyrhizobium japonicum* 634 б забезпечує формування найвищих структурних показників та найбільшого рівня продуктивності.*

Ключові слова: *індивідуальна продуктивність, інокулювання, маса 1000 насінин, мікроелементи, структура врожаю, соя, удобрення, урожайність*

Формування врожаю зернобобових, зокрема і сої, є надзвичайно складним процесом, значно складнішим ніж у інших культур. Це пов'язано зі слабкою здатністю регулювання числа плодоносних стебел, послідовною та тривалою диференціацією генеративних органів та, особливо, зі значною залежністю їх розвитку від зовнішніх умов [5, 6, 9]. Одним із найважливіших компонентів формування врожаю сої є її структура. Вона включає у себе такі елементи, як густота рослин на одиниці площі, кількість бобів на рослині, кількість насінин у бобі, маса 1000 насінин та індивідуальна продуктивність рослин. [6]. Ці показники залежать як від кліматичних умов, так і від сортових особливостей, умов мінерального живлення, використання бактеріальних препаратів та стимуляторів росту рослин [3, 7]. Тому для отримання максимальної продуктивності необхідно забезпечити оптимальне співвідношення усіх елементів структури врожаю [1, 4].

В зв'язку з цим, нами були проведені дослідження з вивчення впливу мінеральних добрив, інокулювання насіння мікробіологічними препаратами і мікроелементами на формування елементів структури та урожайність сої.

Мета досліджень полягала у вивченні впливу доз і строків внесення мінеральних добрив, передпосівних оброблень насіння мікроелементами і бактеріальними препаратами на формування структури та урожайності сортів сої різних екологічних груп.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження виконували впродовж 2009 – 2011 рр. на стаціонарному досліді відділу адаптивних інтенсивних технологій зернобобових, круп'яних і олійних культур ННЦ «Інститут землеробства НААН» у дослідному господарстві «Чабани». Ґрунт дослідної ділянки сірий лісовий легкосуглинковий із наступними агрохімічними показниками: вміст гумусу (за Тюрнімом) – 1,15 – 1,30 %, азоту, що легко гідролізується – 7,5 – 8,6 мг/100 г ґрунту, рухомого фосфору – 11,4 – 13,7 мг/100 г ґрунту, обмінного калію 10,3 – 12,1 мг/100 г ґрунту, рН_{сол} – 5,3 – 5,6. Висівали сорти сої Ворскла – скоростиглий, КиВін – ранньостиглий, Омега вінницька – середньоранньостиглий. Система удобрення передбачала вивчення варіантів: без добрив (контроль); P₄₅K₆₀; N₃₀P₄₅K₆₀; N₄₅P₄₅K₆₀; N₁₅P₄₅K₆₀+N₁₅; N₃₀P₄₅K₆₀+N₁₅. Схема досліджень також включала оброблення насіння препаратом Рексолін до складу якого входять мікроелементи – Mg, B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn, Co (0,1 кг/т насіння) та препаратом на основі активного штаму азотфіксувальних бактерій роду *Br. japonicum* 634b.

Фосфорні та калійні добрива вносили під основний обробіток ґрунту, азотні – навесні під культивуацію перед сівбою; підживлення проводили азотом у фазі бутонізації рослин сої.

Результати досліджень. Кількість бобів на рослині є найбільш нестабільним показником з усіх структурних елементів урожайності сої та під впливом різних факторів може варіювати від 10 до 500 бобів [6]. За допомогою елементів технології можна впливати на цей показник і, тим самим, змінювати величину врожаю [2].

Аналіз результатів досліджень показав, що в умовах 2009 – 2011 рр. найбільшу кількість бобів на 1 рослині (37,2 шт./росл) було сформовано у сорту Омега вінницька за технології, що передбачала проведення комплексних передпосівних оброблень насіння препаратом Рексолін та штамом бульбочкових бактерій роду *Br. japonicum* 634 b разом із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{45}K_{60}+N_{15}$ у підживлення у фазі бутонізації (див. табл.). У сортів КиВін та Ворскла найвищі значення цього показника (34,0 шт./рослину та 31,0 шт./рослину) також відмічали на аналогічних варіантах.

Використання мінеральних добрив позитивно впливало на утворення бобів усіх досліджуваних сортів сої. Так, у сорту Омега вінницька залежно від дози добрив кількість бобів із розрахунку на 1 рослину зростала на 8,6 – 18,6 %, у сорту КиВін – на 11,2 – 21,2 %, сорту Ворскла - на 7,2 – 18,2% порівняно з контролем.

Проведення передпосівних оброблень насіння штамом бульбочкових бактерій та мікроелементами (Рексолін) також забезпечувало збільшення цього показника, причому найкращі результати (31,4 шт./рослину - у сорту Омега вінницька, 28,5 шт./рослину - у сорту КиВін та 25,9 шт./рослину – у сорту Ворскла) були отримані за їх комплексного поєднання.

Найбільш впливало на утворення бобів сої застосування передпосівних оброблень насіння у комплексі із внесенням мінеральних добрив. Так, у сорту Омега вінницька кількість бобів на цих варіантах технології знаходилася у межах від 32,0 до 37,2 шт./рослину, у сорту КиВін – від 28,7 до 34 шт./рослину та сорту Ворскла – від 26,0 – до 31,0 шт./рослину. Залежно від фону удобрення застосування передпосівних оброблень насіння забезпечувало прирости для сортів відповідно на 6,3 – 13,2 %; 6,0 – 13,8 %; 7,1 – 13,2 %.

Показник кількості насінин є одним із визначальних під час формування врожаю сої і дає можливість регулювати елементи продуктивності рослин з урахуванням чинників навколишнього середовища [8].

Показники структури врожаю сої залежно від елементів технології вирощування (середнє 2009 -2011 рр.)

Варіант удобрення	Кількість бобів на 1 рослині, шт.				Кількість насінин на 1 рослині, шт.				Маса 1000 насінин, г				Маса насіння з 1 рослини, г			
	без оброблення (контроль)	штам Br.jaropisum 634b	Рексолін (0,1 кг/га)	Рексолін + штам	без оброблення (контроль)	штам Br.jaropisum 634b	Рексолін (0,1 кг/га)	Рексолін + штам	без оброблення (контроль)	штам Br.jaropisum 634b	Рексолін (0,1 кг/га)	Рексолін + штам	без оброблення (контроль)	штам Br.jaropisum 634b	Рексолін (0,1 кг/га)	Рексолін + штам
	Ворскла															
без добрив	22,0	25,0	24,8	25,9	42,4	45,7	44,9	46,6	142,9	145,3	146,5	149,6	6,06	6,64	6,58	6,97
P ₄₅ K ₆₀	23,7	26,0	26,6	27,0	44,6	51,2	49,8	52,8	146,2	147,7	148,8	150,8	6,52	7,56	7,41	7,96
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	24,9	26,8	27,5	28,0	48,3	54,7	55,9	58,7	148,4	150,3	151,2	153,0	7,17	8,22	8,45	8,98
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	25,8	27,3	28,9	29,1	49,7	54,8	58,6	59,1	150,1	151,5	152,4	154,3	7,46	8,30	8,93	9,12
N ₁₅ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅	26,5	29,1	30,1	30,5	50,4	57,0	51,4	61,8	151,6	154,4	153,1	155,8	7,64	8,80	9,40	9,63
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅	26,9	29,4	30,4	31,0	50,9	57,3	62,8	63,0	152,5	154,8	156,8	157,1	7,76	8,87	9,85	9,90
	КиВін															
без добрив	23,1	27,3	27,7	28,5	46,8	49,6	47,9	51,3	135,7	137,9	137,2	140,2	6,35	6,84	6,57	7,18
P ₄₅ K ₆₀	26,0	28,7	28,9	29,2	52,1	61,8	59,8	64,6	138,4	139,6	141,0	142,4	7,21	8,63	8,43	8,69
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	27,1	29,4	30,3	30,9	55,4	63,2	66,3	69,3	139,0	142,7	143,9	144,9	7,70	9,02	9,54	10,04
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	28,3	30,1	31,8	32,1	58,5	64,5	68,8	72,0	140,5	142,8	145,3	145,7	8,22	9,23	10,00	10,49
N ₁₅ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅	29,0	31,9	32,8	33,5	59,0	69,9	70,5	73,2	141,5	143,1	145,5	146,2	8,35	10,06	10,26	10,70
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅	29,3	32,1	33,4	34,0	59,5	70,6	73,7	74,9	142,9	143,9	146,0	147,8	8,50	10,14	10,76	11,07
	Омега вінницька															
без добрив	26,3	30,1	27,9	31,4	54,1	58,2	56,8	58,7	132,2	135,7	137,3	138,8	7,15	7,90	7,80	8,15
P ₄₅ K ₆₀	28,8	32,0	32,1	32,5	60,9	70,3	68,2	70,8	134,2	137,6	139,3	140,0	8,17	9,67	9,50	9,91
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀	29,9	32,5	32,7	34,2	65,4	74,0	76,7	77,2	136,9	138,9	140,0	141,4	8,95	10,28	10,74	10,92
N ₄₅ P ₄₅ K ₆₀	31,1	33,2	34,4	34,7	66,3	74,4	77,3	77,5	137,7	139,5	142,7	143,1	9,13	10,38	11,03	11,09
N ₁₅ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅	31,9	34,3	36,1	36,6	66,8	78,9	79,3	82,2	139,2	142,3	143,4	143,7	9,30	11,23	11,37	11,81
N ₃₀ P ₄₅ K ₆₀ +N ₁₅	32,3	35,6	36,9	37,2	67,2	80,9	82,9	83,7	141,2	142,8	144,8	145,3	9,49	11,55	12,00	12,16

Аналіз експериментальних даних показав, що всі досліджувані фактори впливали на зростання кількості зерен на рослині як окремо, так і за їх поєднання.

Внесення мінеральних добрив збільшувало кількість насінин на 1 рослині всіх сортів сої. У сорту Омега вінницька залежно від варіантів удобрення значення цього показника зростало на 11,2 – 19,5 %. У сорту КиВін добрива забезпечували його приріст на 10,2 – 21,3 %, а у сорту Ворскла – на 4,9 – 16,7 %. Найбільшу кількість насінин на 1 рослині (67,2 шт.) відмічали у сорту Омега вінницька на варіанті із внесенням $N_{30}P_{45}K_{60} + N_{15}$. Сорти сої КиВін та Ворскла формували найбільше насіння (відповідно 59,5 та 50,9 шт./рослину) за аналогічної системи удобрення.

Використання передпосівних оброблень насіння мікроелементами і штамом азотфіксувальних бактерій на фоні контролю зумовлювало збільшення кількості насінин на рослині у сорту Омега вінницька на 7,0 – 7,8 %, сорту КиВін – на 5,6 – 8,8 %, а сорту Ворскла – на 7,2 – 9,0 %.

Найвищий ефект був забезпечений проведенням передпосівних оброблень насіння Рексоліном та штамом разом із внесенням мінеральних добрив. Кількість насінин на 1 рослині у цих варіантах знаходилася на рівні 70,3 – 83,7 шт./рослину у сорту Омега Вінницька, 61,8 – 74,9 шт./рослину – у сорту КиВін, 51,2 – 63,0 шт./рослину – у сорту Ворскла.

Хоча маса 1000 насінин є сортовою ознакою, проте на неї значно впливають умови вирощування. Залежно від них маса 1000 насінин може варіювати в межах 20 – 30 % [6]. Зміна розмірів насінин є наслідком зміни умов навколишнього середовища під час їх наливу та безпосередньо пов'язана із урожайністю [8].

Аналіз результатів досліджень показав, що найкрупніше насіння мав сорт Ворскла. Його маса залежно від елементів технології змінювалася від 142,9 – до 157,1 г/1000 насінин, у сорту КиВін – від 135,7 до 147,8 г та сорту Омега вінницька – від 132,2 до 145,3 г.

Найбільша маса 1000 насінин у сорту сої Ворскла (157,1 г) відмічалася за технології, яка передбачала проведення комплексної передпосівної обробки насіння Рексоліном та препаратом на основі штаму бульбочкових бактерій на фоні $N_{30}P_{45}K_{60} + N_{15}$. У сортів КиВін та Омега вінницька максимальні значення цього показника (147,8 та 145,3 г) також були на аналогічних варіантах.

Відмічено позитивний вплив мікроелементів і штаму азотфіксуючих бактерій на збільшення маси 1000 насінин. На цих варіантах її рівень збільшувався на 2,6 – 4,8 % у сорту Омега вінницька, на 1,7 – 4,5 % у сорту Ворскла та на 1,6 – 3,2 % у сорту КиВін.

Найбільше на масу 1000 насінин впливали передпосівні оброблення насіння разом із внесенням мінеральних добрив. Так, за інокулювання насіння сої сорту Ворскла штамом азотфіксуючих бактерій залежно від варіантів удобрення прирости становили 1,0 – 2,3 %, у сорту КиВін – 0,7 – 2,6%, у сорту Омега вінницька – 1,1 – 2,5 %, за оброблення препаратом Рексолін відповідно – 1,0 – 2,7 %, 1,8 – 3,4 %, 2,2 – 3,7 %. Найвищі прирости цього показника (2,7 – 3,1 % у сорту Ворскла - 2,8 – 4,1 % - сорту КиВін та 2,8 – 4,1 % у сорту Омега вінницька) забезпечувало комплексне оброблення насіння штамом та Рексоліном.

Вище наведені показники (кількість бобів на одній рослині, маса 1000 насінин, кількість насінин у бобі) формують індивідуальну продуктивність рослин, яка є одним із визначальних показників під час розрахунку біологічної врожайності посівів. [7]

Аналіз експериментальних даних показав, що найбільша маса насіння з 1 рослини (13,3 г) була у сорту сої Омега Вінницька за технології, що передбачає проведення комплексної передпосівної обробки насіння Рексоліном та препаратом на основі штаму азотфіксуючих бактерій *Br. japonicum* 6346 на фоні внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{45}K_{60} + N_{15}$ у підживлення в фазу бутонізації. У сортів сої КиВін та Ворскла найвищі значення цього показника (11,07 і 9,90 г/рослину) відмічалися на аналогічних варіантах.

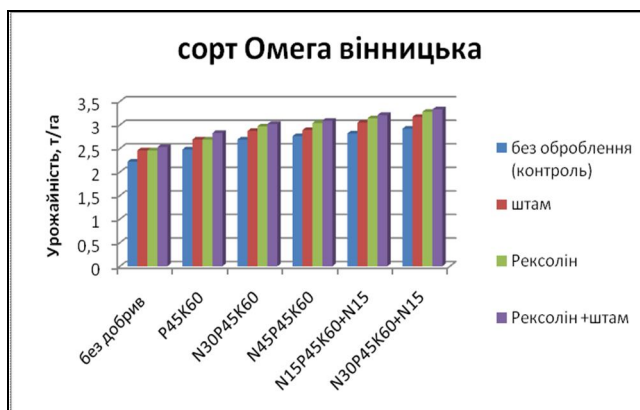
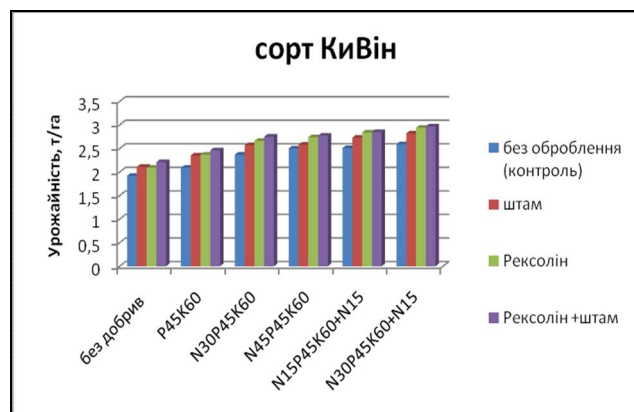
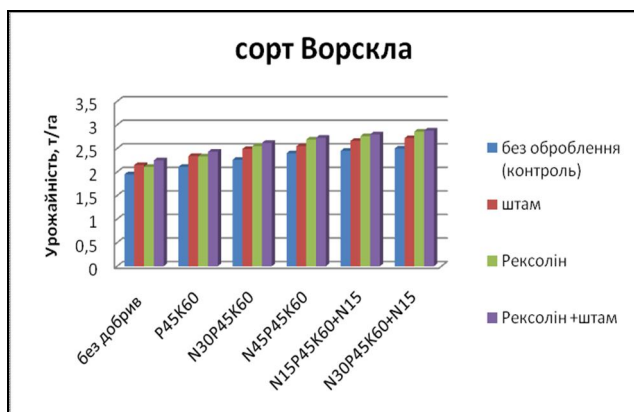
На варіантах із внесенням мінеральних добрив індивідуальна продуктивність збільшувалася для сорту Омега вінницька на 12,5 – 24,4 %, сорту КиВін – на 11,9 – 25,3 % та сорту Ворскла – на 6,3 – 21,1 %. При чому найкращі результати (відповідно 9,30 – 9,49 г/рослину, 8,35 – 8,50 г/рослину та 7,64 – 7,76 г/рослину) були отримані на варіантах із перенесенням частини азоту у підживлення у фазі бутонізації.

Застосування передпосівних оброблень насіння мікроелементами (Рексолін) та штамом азотфіксувальних бактерій роду *Br. japonicum 634 b* збільшувало масу насіння з 1 рослини у сорту Омега вінницька – на 8,3 – 12,2 %, у сорту КиВін – на 3,3 – 11,6 % та сорту Ворскла – на 7,09 – 13,1 % відносно контролю.

Слід відзначити, що проведення передпосівних оброблень насіння у комплексі із внесенням мінеральних добрив забезпечувало вищі значення індивідуальної продуктивності порівняно з проведенням цих агрозаходів роздільно. На варіантах з інокулюванням насіння залежно від рівня мінерального удобрення найбільші прирости показника (11,9 – 25,3 %) були у сорту сої Омега вінницька. Оброблення насіння мікроелементами забезпечували найвищі прорости у сорту Ворскла (12,0 – 21,2 %). За проведення комплексних оброблень насіння штамом та Рексоліном індивідуальна продуктивність рослин збільшувалася у сорту сої КиВін на 11,6 – 23,2 %, у сорту Омега Вінницька – на 12,2 – 21,95 % та сорту Ворскла – на 13,1 – 21,6 %.

У середньому за 2009 – 2011 рр. найвищий рівень врожаю сортів сої Омега вінницька (3,33 т/га), КиВін (2,97 т/га) та Ворскла (2,88 т/га) був отриманий за технології, що передбачала комплексне передпосівне оброблення насіння препаратом на основі штаму бульбочкових бактерій роду *Br. japonicum 634 b* та Рексоліном разом із внесенням мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{45}K_{60} + N_{15}$ у фазі бутонізації рослин сої (див. рис.).

Використання мінеральних добрив збільшувало врожайність відносно контролю сорту Омега вінницька на 0,26 – 0,7 т/га, сорту КиВін – на 0,17 -



Вплив елементів технології вирощування на урожайність насіння сортів сої, т/га (середнє за 2009 – 2011 рр.)

0,67 т/га та сорту Ворскла – на 0,16 – 0,55 т/га.

Проведення інокулювання насіння на варіантах із внесенням мінеральних добрив забезпечувало збільшення кількості зерна сорту Омега вінницька на 0,13 – 0,25 т/га, КиВін – 0,08 – 0,3 т/га, Ворскла – 0,15 – 0,23 т/га. Прирости від оброблення насіння Рексоліном відповідно склали - 0,21 – 0,36 т/га; 0,17 – 0,35 т/га та 0,16 – 0,36 т/га. Найвищі прирости (0,35 – 0,41 т/га у сорту Омега вінницька, 0,37 – 0,387 т/га у сорту КиВін та 0,32 – 0,38 т/га у сорту Ворскла) були отримані за комплексного поєднання оброблень насіння Рексоліном та штамом.

Висновки.

В умовах північної частини Лісостепу України найвищу продуктивність забезпечував середньоранньостиглий сорт сої Омега вінницька - 3,33 т/га, ранньостиглий сорт КиВін - 2,97 т/га, а скоростиглий Ворскла - 2,88 т/га за

проведення сумісної обробки насіння мікроелементами (Рексолін) і штамом *Br. japonicum 634 b*, внесення мінеральних добрив у дозі $N_{30}P_{45}K_{60}$ і додаткового підживлення азотом 15 кг/га у фазі бутонізації культури.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А. О. Взаємозв'язок елементів структури продуктивності сої залежно від попередника, сорту та норми висіву насіння / А. О. Бабич, М. Л. Новохацький // Корми і кормовиробництво. – 2002. – Вип. 48. – С. 112 – 115.
2. Бикін А. В. Ефективність застосування добрив і гумату калію за вирощування сої на чорноземі типовому малогумусному / А. В. Бикін, Н. О. Генгало // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України, 2011, N 162. Ч. 2.-С.137-144.
3. Степанова В. М. Биоклиматология сои / В. М. Степанова. – Л.: Гидрометеоиздат. - 1972. – 124 с.
4. Волощук А. Т. Влияние приемов агротехники на урожай сои при возделывания без полива / А. Т. Волощук // Бюл. ВНИИК. – 1984. - № 63. – С. 64 – 68.
5. Головащук Є. О. Продуктивність та якість насіння сої за різних умов азотного живлення / [Є. О.Головащук, О. В.Ситар, Н. Ю. Таран, С. М. Каленська. // Вісник аграрної науки. – № 1. - 2008. – С.17 – 19.
6. Петр М. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур / М. Петр., В. Черны, Л. Грушка, ; пер. с чеш. Э.К. Благовещенской. – М.: Колос. - 1984. – 303 с.
7. Петриченко В. Ф. Вплив сортових і гідротермічних ресурсів на формування продуктивності сої в умовах Лісостепу / В. Ф. Петриченко, С. В. Іванюк // Зб. Наукових праць Інституту землеробства УААН. – К.: 2000. Вип. 3 – 4. С. 19 – 24
8. Egli D. B. Cultivar maturity and responses of soybean to shade stress during seed filling. / D. B. Egli // Field Crops Research. – 1997. - V. 52. – P. 1 – 8.
9. Egli D. B. Crop growth rate and seed number per unit area in soybean / D. B. Egli, Zhen – wen // Crop Science. – 1991. – V. 31. – P. 439 – 442.

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И УРОЖАЙНОСТИ СОИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ

Г. В. Павленко

Представлены результаты исследований относительно влияния доз и сроков внесения минеральных удобрений, предпосевной обработки семян микроэлементами и бактериальными препаратами на формирование элементов структуры урожая семян сортов сои Омега винницкая, Кивин и

*Ворскла. Определено, что внесение минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{45}K_{60} + N_{15}$ в фазе бутонизации и проведение совместимых предпосевных обработок семян препаратом Рексолин и препаратом на основе штамма азотфиксирующих бактерий рода *Br.japonicum* 634 b обеспечивает формирование наивысших структурных показателей и наибольшего уровня производительности.*

Ключевые слова: *индивидуальная производительность, инокулирование, масса 1000 семян, микроэлементы, структура урожая, соя, удобрение, урожайность*

INFLUENCE OF ELEMENTS OF TECHNOLOGY GROWING ON THE FORMATION OF THE STRUCTURE AND YIELDS OF SOYBEAN SEED OF THE NORTHERN PART OF FOREST STEPPE

G. V. Pavlenko

*The results of studies on the impact of fertilizers, micronutrients pre -sowing treatment of seeds and strain of bacteria formation on the formation of the structure yields seed of soybean varieties Omega vinnytska, KyVin and Vorskla. Established that fertilization at a dose $N_{30}P_{45}K_{60}$ with top dressing on plants of N_{15} in a phase of a butonization and complex application for preseeding processing of seeds with preparation Reksolin, and in day of sowing - an inoculation with preparation on the basis of an active nitrogen-fixing bacteria strain of the *Bradyrhizobium japonicum* 634 b ensured the highest on the formation of the structure and and the highest level of performance.*

Keywords: *individual performance, inoculation, weight of 1000 seeds, minerals, the structure, fertilization, soybean yields*

УДК: 632:633.88

МОНІТОРИНГ ХВОРОБ ЕХІНАЦЕЇ ПУРПУРОВОЇ (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) У ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Г. Д. ПОСПЄЛОВА, кандидат сільськогосподарських наук
Полтавська державна аграрна академія

*Наведено результати обстеження і виявлення хвороб ехінацеї пурпурової в агроценозах Лісостепу України. Встановлено, що найбільше поширення серед грибних хвороб мали фузаріоз та сіра гниль. Виявлений негативний вплив збудника сірої гнилі - *Botrytis cinerea* Fr. на морфометричні показники та вміст ГОКК в усіх досліджених органах ехінацеї пурпурової*

Ключові слова: *ехінацея пурпурова, *Echinacea purpurea* (L.) Moench., хвороби вірусної та грибної етіології, гідроксикоричні кислоти, морфологічні показники, фотосинтетичні пігменти*

Важливою галуззю сільськогосподарського виробництва України є лікарське рослинництво. Серед багатьох культур ехінацея пурпурова займає чільне місце, а її сировина використовується у медицині, сільському господарстві та харчовій промисловості [15]. Останніми роками збільшуються площі вирощування ехінацеї пурпурової в Україні. При цьому велике значення має якість насіння та сировини, які погіршуються внаслідок ураження ехінацеї хворобами і пошкодження шкідниками [10].

Моніторинг фітосанітарного стану ехінацеї на дослідних і виробничих посівах дає підстави вважати, що за більш ніж півстоліття з моменту її інтродукції в Україну відбулося певне формування комплексу шкідливих організмів. В умовах Лісостепової зони України були ідентифіковані: борошниста роса, мікоплазмова жовтяниця, вірусна мозаїка, кореневі гнилі, плямистості [2, 10].

Особливо шкідливими для культури ехінацеї вважаються хвороби, що

викликають ураження кореневої системи, нижньої частини стебла і в'янення надземної частини, а саме: фузаріоз, склеротиніоз, вертицильоз (збудники – гриби роду *Fusarium*, *Sclerotinia*, *Verticillium*). Серед них саме *F. oxysporum* викликає кореневу гниль, тоді як інші можуть проявлятися і в період вегетації, найчастіше на пагонах у вигляді плямистостей листків, виразок і в'янення рослин [3, 7]. Для Лісостепової зони України відмічається ще один збудник кореневої гнилі *Botrytis cinerea* Fr. [4]. Загибель рослин настає в результаті ураження вказаними патогенними грибами провідних тканин. Втрати урожаю ехінацеї пурпурової від корневих гнилей коливаються від 25 до 50 %. [7].

Поширення плямистостей залежить від виду патогена і знаходиться в межах 80-100 %. В окремі роки інтенсивного розвитку вірусних хвороб спостерігається «маскування» симптомів грибних хвороб. В такому випадку кількість рослин, уражених плямистостями, не перевищує 20-30 % [1, 4].

Грибні плямистості, викликані патогенами родів *Cercospora*, *Septoria*, *Alternaria* у 15-20 % рослин проявляються на другий - третій рік життя у фазі початку цвітіння рослин або у другій половині вегетаційного періоду. На таких рослинах відмічається найбільша пригніченість, але вони цвітуть і плодоносять [5]. Гриби роду *Phyllosticta* викликають чорну плямистість листків, стебла та квітів. Поширеність хвороби незначна (до 12 %), але інтенсивність ураження може досягати 50 % [1]. Моніторинговими дослідженнями виявлено, що масові захворювання плямистостями відбуваються у роки з підвищеною вологістю у червні-серпні і кількість уражених рослин зростає до 80-100 % [4].

Найбільшої шкоди рослинам ехінацеї завдають вірусні та мікоплазмові захворювання. Симптоми вірусних захворювань у невеликій кількості рослин (5-8 %) відмічаються в перший рік вегетації, але значно більше мозаїчних рослин (65-70 %) виявляється на ділянках 4–7 років вегетації [7]. Встановлено, що вірусні захворювання негативно впливають на ріст і розвиток, пригнічують процес формування продуктивних стебел, коренів і суцвіть ехінацеї. За дифузного ураження у 5-10 разів менше утворюється стебел, вихід насіння знижується на 60-80 %, середня вага коренів зменшується в 3-4 рази [10, 14].

Дослідження, проведені А. А. Коренєвою, показують, що інфекція, викликана ВОМ (вірусом огіркової мозаїки), робить сировину з ехінацеї пурпурової непридатною для використання під час виготовлення лікарських препаратів [8].

Встановлено, що вірусна інфекція значно впливає на вміст вуглеводів у рослинах, що робить її більш чутливою до зараження патогенами різної етіології, особливо кореневими гнилями, поширеність останніх збільшується у 2 рази. В наслідок сумарної дії цих двох негативних факторів урожай всіх видів сировини знижується на 9-11 %. [8, 14].

Отже, останнім часом не тільки збільшується поширеність хвороб ехінацеї пурпурової, але й змінюється їх видовий склад, тому важливого значення набуває фітосанітарний моніторинг посівів культури з метою визначення поширення і розвитку хвороб, можливістю їх прогнозування і, на основі проведених досліджень, планування методів захисту культури.

Мета досліджень проаналізувати фітосанітарний стан посівів ехінацеї пурпурової, визначити видовий склад збудників хвороб та їх вплив на якість сировини ехінацеї пурпурової.

Матеріали і методика досліджень. Фітопатологічний моніторинг посівів ехінацеї пурпурової другого року життя проводився протягом 2011-2013 рр. в умовах Лісостепу України (Полтавська область). Виявляли хвороби в агроценозах культури методом маршрутних обстежень. Перший облік ураження хворобами проводили після відростання культури. Враховували відмерлі, уражені хворобами та здорові рослини. Визначали процент загибелі сходів від корневих гнилей. Другий облік проводили у фазі стеблуння. В цьому різі особливу увагу звертали на ураженість рослин плямистостями і вірусними хворобами. Оглядали по 100 рослин – по 5 екземплярів у 20 місцях або у 2-х суміжних рядках у 10 місцях. Третій облік - під час цвітіння [11].

Видовий склад збудників хвороб на рослинах ехінацеї пурпурової визначали відповідно методик, прийнятих у фітопатології [12].

Основними показниками фітосанітарного стану є поширеність і інтенсивність (ступінь) розвитку хвороби, які розраховували за рекомендованими формулами [11].

В лабораторних умовах вивчали вміст похідних гідроксикоричних кислот (ГОКК) у різних органах здорових і уражених сірою гниллю рослин за загальноприйнятими методиками [9].

Для визначення впливу збудників хвороб на розвиток рослин ехінацеї пурпурової проводили морфометричні вимірювання здорових і хворих рослин та їх статистичну оцінку за Б. О. Доспеховим [6].

Результати досліджень. В результаті обстеження плантацій ехінацеї пурпурової виявили хвороби, що спричинюються комплексом фітопатогенних мікроорганізмів. Одним з основних завдань було визначення їх видового складу. За нашими спостереженнями у період вегетації культури проявлялися такі хвороби як: коренева гниль, трахіомікозне в'янення, філlostіктоз та сіра гниль, крім того реєструвалися рослини з симптоматичними ознаками вірусних хвороб.

Фітопатологічний аналіз уражених рослин дав змогу встановити збудників хвороб ехінацеї пурпурової. Кореневу гниль викликає комплекс грибів роду *Fusarium* (*F. oxysporum* Schcht., *F. solani* (Mart) App. et Wr.), трахіомікозне в'янення - *F. oxysporum* Schcht., філlostіктоз – *Phyllosticta sp.* Pers, сіру гниль – *Botrytis cinerea* Fr.

Облік хвороб грибної етіології проводився в основні фази розвитку культури (відростання, стеблуння, формування суцвіть і цвітіння). В період відростання і стеблуння на рослинах ехінацеї пурпурової реєструвалися фузаріозні кореневі гнилі, що ми пов'язуємо з накопиченням патогенної інфекції в ґрунті і в кореневищах.

Варто зауважити, що рослини, уражені кореневою гниллю, швидко гинули, але фузаріоз проявлявся і пізніше, у фазі стеблуння як трахіомікозне в'янення. Дані обстежень свідчать, що поширеність хвороби на генеративних

рослинах за роками вегетації коливалась в межах 5,0 – 12,5 % за максимальної інтенсивності розвитку 10 %.

У фази відростання – формування суцвіть на листках ехінацеї пурпурової проявлявся філlostіктоз (чорна плямистість), збудником якого є гриб *Phyllosticta sp. Pers.* Поширеність хвороби за роки досліджень була невисокою і не перевищувала 5,5 %, але інтенсивність ураження коливалась від 10 до 30 % залежно від фази розвитку рослин і року досліджень. Найсильніше хвороба проявилась у 2011 році у фазі формування суцвіть, що пояснюється рясними опадами (до 164,1 мм) і помірними температурами (18–23 °С). Протягом 2012 та 2013 років інтенсивність розвитку філlostіктозу була незначною і реєструвалася на рівні 10 %.

У всі роки досліджень на рослинах культури відмічали інфікування сірою гниллю, збудником якої є *Botrytis cinerea Pers.* Симптоматичною ознакою хвороби є плямистість. Поширеність сірої гнилі не перевищувала 6–9 %, а інтенсивність ураження коливалась від 10 до 50 %. За ураження більше 40 % листової поверхні листки висихали, скручувались і гинули.

В цілому комплекс грибних хвороб доволі одноманітний, але може завдати суттєвих збитків під час вирощування культури на насіння. Структура патогенного комплексу представлена на рисунку 1.

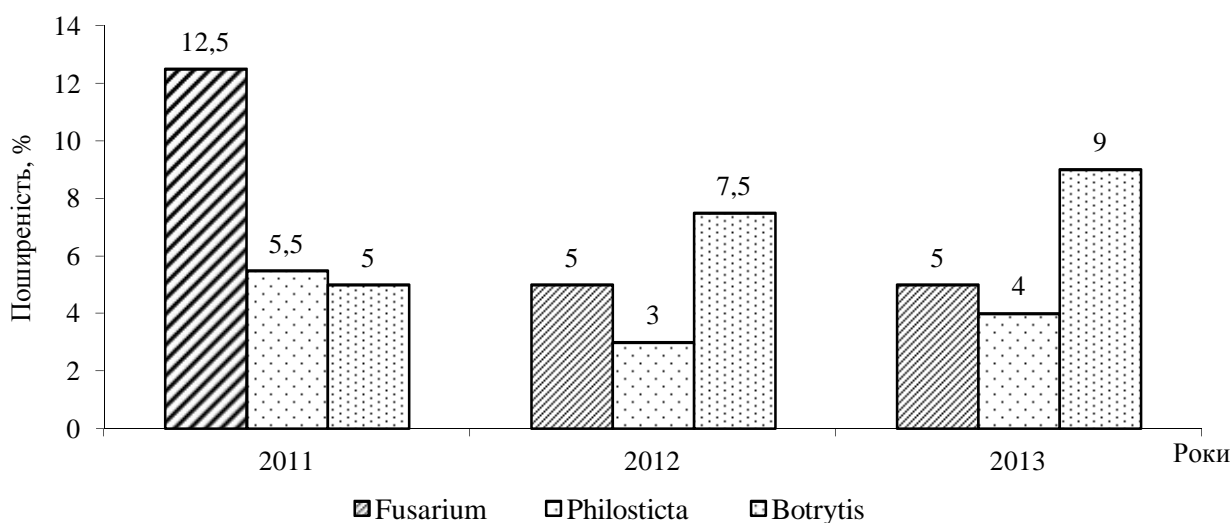


Рис. 1. Структура патогенного комплексу грибів в агроценозі ехінацеї пурпурової урожаю 2-го року вирощування

За даними дослідників насіннева продуктивність ехінацеї пурпурової може значно коливатись в залежності від погодних умов, ґрунтів, суми ефективних температур, інсоляції та ураження патогенними мікроорганізмами [7].

Саме тому ми провели дослідження з вивчення впливу хвороб на продуктивність ехінацеї пурпурової. Були відібрані здорові і ураженні сірою гниллю рослини та проведена їх морфометрична оцінка (табл. 1).

1. Показники розвитку рослин ехінацеї пурпурової (2011-2013 рр.)

Показник	Дані обстежень		НІР _{0,05}
	Здорові рослини	Уражені сірою гниллю	
Висота рослин, см	80,7	58,8	4,6
Кількість стебел на 1 рослину, шт.	16,0	9,3	2,2
Маса стебел, г	201,7	110,6	10,4
Кількість стеблових листків, шт.	108,9	94,2	5,2
Маса стеблових листків, г	55,4	45,3	3,8
Кількість розеткових листків, шт.	7,5	6,3	1,3
Маса розеткових листків, г	11,3	9,7	4,2
Кількість суцвіть, шт.	20,3	11,4	4,1
Маса суцвіть, г	46,7	19,1	10,6

В першу чергу нами встановлено масу надземної частини здорових рослин, яка складалась із наступних показників: маса стебел – 201,7 г, маса стеблових листків – 55,4 г, маса розеткових листків – 11,3 г, маса суцвіть – 46,7 г (середній показник за роки дослідження). В середньому на одну рослину формувалось 7,5 шт. розеткових та 108,9 шт. стеблових листків, а також утворювалось 20,3 шт. кошиків.

Хворі рослини мали суттєві відмінності за вказаними показниками, пригнічувався їх ріст, висота менша на 21,9 см за відношення до здорових рослин (80,7 см), кількість та маса стебел зменшилась відповідно у 1,7 та 1,8 разів, а суцвіть - відповідно у 1,9 і 2,4 разів.

Отже, аналіз отриманих даних дає підстави стверджувати, що ураження сірою гниллю рослин ехінацеї пурпурової призводила до пригнічення їх росту і розвитку.

Головними показниками якості лікарської сировини ехінацеї пурпурової є похідні гідроксикоричних кислот (ГОКК), серед яких основним компонентом є цикорієва кислота [13]. Аналіз показників дає підставу зробити висновок про те, що грибна інфекція призводить до зменшення ГОКК в усіх досліджених органах рослин (табл. 2).

2. Вміст ГОКК в уражених органах ехінацеї пурпурової (середнє за 2011-2013 рр.)

Варіант	Вміст ГОКК в органах рослин, % на суху речовину			
	Листки	Стебла	Суцвіття	Кореневища
Здорові рослини	5,1	5,4	6,2	4,7
Рослини уражені сірою гниллю	4,6	1,7	6,3	2,2
HP _{0,05}	0,4	0,3	0,6	0,1

Істотно знижувався вміст ГОКК у стеблах (втричі) та у кореневищах (вдвічі) ехінацеї пурпурової незалежно від року дослідження та етіології патогену. Отже, збільшення розповсюдженості сірої гнилі значно погіршує якість лікарської сировини.

Висновки

Моніторинг виробничих плантацій ехінацеї пурпурової виявив на них хвороби, що викликані комплексом фітопатогенних мікроорганізмів. Видовий склад збудників представлений грибами: *Fusarium oxysporum* Schcht., *Fusarium solani* (Mart) App. et Wr., *Phyllosticta sp.* Pers. та *Botrytis cinerea* Fr.

Серед виявлених хвороб найбільш поширеними у 2011 році виявився фузаріоз – 12,5 %, а у 2012 – 2013 роках - відповідно сіра гниль 7,5 % та 9,0 % .

Ураженість рослин ехінацеї пурпурової сірою гниллю призвела до зниження наземної фітомаси (листіків стебел та кошиків) в середньому на 91,9 г з кожної рослини.

У хворих на сіру гниль рослинах зменшився вміст похідних

гідроксикоричних кислот в стеблах порівняно із здоровими у 1,7 разів, а в кореневищах – у 2,2 рази.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Болезни и вредители декоративных садовых растений: Атлас–определитель /Л. Ю. Трейвас. – М.: ЗАО Фитон+, 2007. –192 с.
2. Ганькович Н. М. Основные болезни эхинацеи пурпурной в Лесостепи Украины и поиск экологически безопасных мер борьбы с ними / Н. М. Ганькович // Изучение и использование эхинацеи: материалы Междунар. научн. конф., г. Полтава, 21 – 24 сент. 1998 г. – Полтава, 1998. – С. 66 – 69.
3. Ганькович Н. М. Особенности реакции эхинацеи пурпурной на применяемые средства защиты от вредителей и болезней / Н. М. Ганькович, В. В. Горошко, В. П. Кривуненко // С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы Междунар. научн. конф., г. Полтава, 7 – 11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С. 24 – 27.
4. Ганькович Н. М. Стійкість нової лікарської рослини ехінацеї пурпурової до хвороб / Н. М. Ганькович // Ботан. сади – центри сохранения биол. різноманітності світової флори: Тез. докл. сес. совета ботан. садів України, 13 – 16 юн. 1995 г., Крым. – Ялта, 1995. – С. 40 – 41.
5. Глущенко Л. А. Поширення та шкідливість захворювань лікарських рослин / Л. А. Глущенко // Таврійськ. наук. вісн. – 2012. – №80, Ч. 2. – С. 408 – 412.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта /Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
7. Клешнина Л. Г. Основные болезни и вредители эхинацеи пурпурной, выращиваемой в Ботаническом саду АН Молдовы / Л. Г. Клешнина // С эхинацеей в третье тысячелетие: материалы Междунар. научн. конф., г. Полтава, 7-11 июля 2003 г. – Полтава, 2003. – С. 48-51.

8. Коренева А. А. Біологічні властивості вірусів лікарських рослин: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. біолог. наук: 03.00.06. / А. А. Коренева. – К., 2009. – 22 с.
9. Куркин В. А. Количественное определение суммы гидроксикоричных кислот в надземной части *Echinacea purpurea* (L.) Moench. // В. А. Куркин, О. И. Авдеева, П. Г. Мизина. / Растит. Ресурсы. – 1998.– Т.34, Вып.2. – С.81-85.
10. Мищенко Л. Т. Влияние вирусной инфекции на содержание гидроксикоричных кислот в эхинацеи пурпурной в зависимости от года вегетации и фазы развития растений / Л. Т. Мищенко, А. А. Дунич, А. В. Дащенко // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: материалы Междунар. научн. конф. Полтава, 25-27 июня 2013 г. – Полтава, 2013. – С. 69-75.
11. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В. П. Омелюта, І. В. Григорович, В. С. Чабан та ін.; За ред. В. П. Омелюти. - К.: Урожай. – 1986. – С. 134-141.
12. Основные методы фитопатологических исследований / А. Е. Чумаков, И. И. Минкевич, Ю. И. Власова [и др]. – М.: Колос, 1974 –192 с.
13. Поспелов С. В. Качественная оценка сырья сортов эхинацеи селекции ПДАА / С. В. Поспелов, В. Н. Самородов, А. Д. Поспелова // Инновационные подходы к изучению эхинацеи: Матер. Международной науч. конф., г. Полтава, 25-27 июня 2013 г. – Полтава.: Дивосвіт, 2013. – С.180–186.
14. Поширення вірусних захворювань в агроценозах лікарських культур Лісостепу України / Н. М. Ганькович, Л. Т. Міщенко, В. В. Горошко [та ін.] // Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загальноосвітній та вищій школі: Мат-ли Міжнародн. науков.-практич. конференц. (присвячується 120-річчю від дня народження М. І. Вавилова) - Полтава: Друкарська майстерня, 2008. – С. 125–127.

15. Самородов В. Н. Эхинацея в Украине: полувековой опыт интродукции и возделывания / В. Н. Самородов, С. В. Пospelов. – Полтава: “Верстка”, 1999. –52 с.

МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНЕЙ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) В ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

А. Д. Пospelова

*Представлены результаты учетов и идентификации болезней эхинацеи пурпурной в агроценозах Лесостепи Украины. Определено, что наибольшее распространение среди грибных болезней имели фузариоз и серая гниль. Показано негативное воздействие возбудителя серой гнили - *Botrytis cinerea* Fr. на морфометрические показатели и содержание ГОКК во всех изучаемых органах эхинацеи пурпурной.*

Ключевые слова: *эхинацея пурпурная, *Echinacea purpurea* (L.) Moench., Болезни вирусной и грибной этиологии, гидроксикоричные кислоты, морфологические показатели, фотосинтетические пигменты*

MONITORING OF DISEASES PURPLE CONEFLOWER (*ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH) IN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

A. D. Pospelova

*The results of counts and identification of diseases *Echinacea purpurea* in agroecosystems Steppe of Ukraine are shown. It was determined that the most widespread among the fungal diseases were fusariosis and gray mold. Displaying the negative impact of the pathogen gray mold - *Botrytis cinerea* Fr. on morphometric parameters and content of hydroxycinnamic acids in all organs of *Echinacea purpurea*.*

Keywords: *echinacea purpurea, *Echinacea purpurea* (L.) Moench., viral diseases and fungal etiology, hydroxycinnamic acid, morphological parameters, photosynthetic pigments*

**ДЖЕРЕЛА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИХ ОЗНАК КУЛЬТУРНИХ ВИДІВ
ГАРБУЗА ДЛЯ РІЗНИХ НАПРЯМІВ СЕЛЕКЦІЇ**

І. І. КОЛЕСНИК, кандидат сільськогосподарських наук

Дніпропетровська дослідна станція ІОБ НААН

*Представлено результати господарсько-біологічної оцінки колекційних зразків культурних видів гарбуза: *Cucurbita pepo* L., *Cucurbita maxima* Duch., *Cucurbita moschata* Duch. ex Poir. в умовах Дніпропетровської дослідної станції ІОБ. За результатами досліджень виділено цінні джерела за загальною і насінневою продуктивністю, якістю м'якуша, скоростиглістю. Поповнено колекцію маркерних генів для гетерозисної селекції.*

Ключові слова: гарбуз, колекція, зразок, ознака, продуктивність, насіннева продуктивність, скоростиглість, джерела, селекція

За М. І. Вавиловим гарбуз найбільш варіабельний таксон в рослинному царстві, який об'єднує 5 культурних і 16 диких видів [9].

Для України стратегічним напрямом селекції гарбуза є створення генотипів різного призначення – столових, кормових, насінневого використання, олійних, універсальних.

Колекція ВІР – багатюще джерело для селекції гарбуза. Очевидно, що успіх сортової і гетерозисної селекції, в першу чергу, залежить від селекційно-генетичної оцінки потенціалу гарбуза, зосередженого в колекції ВІР. Сорти і популяції різних культурних видів гарбуза містять надзвичайно велике різноманіття ознак і властивостей, вони є основними носіями цінного генного матеріалу, накопиченого в результаті добору під впливом різних факторів (гібридизація, спонтанний мутагенез тощо).

Характерною особливістю зарубіжної сортової політики в галузі баштанництва є інтенсивне впровадження гетерозисних гібридів та поступова відмова від сортів. В гетерозисній селекції гарбуза можливим є використання різних сигнальних ознак, які пов'язані з морфологічними особливостями листка (розрізний листок, сріблястий листок, жовто-зелене забарвлення сім'ядолей і перших справжніх листків), стебла (довгий гіпокотиль, карликовий ріст,

кущова форма), плода і насіння (рецесивне або домінантне забарвлення кори плодів і насіння, голе насіння) та інші [4].

Мета досліджень – визначення джерел господарсько-цінних ознак у межах трьох культурних видів гарбуза (звичайного, великоплідного і мускатного) для різних напрямів селекції.

Матеріал і методика досліджень. Колекція була представлена трьома культурними видами: гарбуз звичайний (*C. pepo* L.) – 25 зразків; гарбуз великоплідний (*C. maxima* Duch.) – 53 зразки; гарбуз мускатний (*C. moschata* Duch. ex Poir.) – 24 зразки).

Селекційно-генетичні дослідження колекції гарбуза виконували за апробованими у баштанництві методами та методиками: “Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур” [5], “Методика селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштанними культурами” [3], “Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур” [6]. Для оцінки господарсько-біологічних ознак використовували “Методику проведення експертизи сортів гарбуза на відмінність, однорідність і стабільність” [2], “Широкий унифіцированный классификатор СЭВ культурных видов рода *Cucurbita* L. Тыква” [7] та “Шкалу цветова для полевого и лабораторного описания растений (тыквенные культуры)” [8]. Облік врожаю плодів проводили за існуючим стандартом [1]. Якість м’якуша оцінювали за допомогою польового рефрактометра РФ-460.

Роботу проводили впродовж трьох років (2011–2013 рр.) на дослідному полі Дніпропетровської дослідної станції ІОБ НААН (зона північного Степу України). Схеми розміщення рослин – 140x140 см (довгостеблові форми) і 140x70 см (кущові).

Результати досліджень. Найбільш скоростиглими серед сортів і зразків *C. pepo* L. виявилися голонасінні сорти Аеліта, Міранда, Голонасінний та Золото столу (93–97 діб). Відносно скоростиглими *C. maxima* Duch. були кущові сорти Валок і Світень (110 діб). Сортозразки *C. moschata* Duch. ex Poir. іноземної селекції виявилися достатньо пізньостиглими (130–150 діб).

Аналіз продуктивності генотипів *C. pepo* L. показав низьке її значення. Середня продуктивність склала 3,5 кг. Дуже низьку продуктивність (0,5–4,5 кг або менше 70 % від стандарту Український багатоплідний) відмічено у 18-ти зразків із 25-ти; низьку (4,9–5,8 кг або 70–90 % відносно продуктивності стандарту) – у п'яти зразків; на рівні із стандартом виявився тільки російський сорт Хуторянка (див. таблицю).

Вивчені генотипи *C. maxima* Duch. розподілилися за продуктивністю в п'ять груп. Із 53-х колекційних номерів 25 виявили нижчу продуктивність, ніж у стандарту Славути. Середня продуктивність склала 6,9 кг. Мінімальну продуктивність (1,0 кг) відмітили у сорту Blu Kugi, максимальну – у індійського сорту Вілайяті каду (14,8 кг). До групи крупноплідних зразків за масою найбільшого плода ввійшли сорти Альтаїр – 9,8 кг, Польовичка – 10,0 кг, Негрон – 10,0 кг, Крупноплодная 1 – 10,0 кг, БИС – 10,2 кг, Хейван каді – 10,4 кг, Queensland Blue – 10,7 кг, Вілайяті каду – 11,0 кг, Атлант – 11,2 кг, Народний – 11,3 кг, Стофунтовий – 11,4 кг, Руж Віф Д'Етамп – 13,2 кг, Купчиха – 13,8 кг.

Облік продуктивності зразків *C. moschata* Duch. ex Poir. дозволив чітко диференціювати зразки за відсотком товарності, яка у сортів української селекції Доля, Бальзам, Альба, Гілея, Арабатський складала 85–90 %. Пізньостиглі іноземні форми сформували високу валову продуктивність (більше 11,0 кг) за низької товарності за рахунок великого відсотку нестиглих плодів (до 50–60 %).

В цілому у колекції *C. moschata* Duch. ex Poir. товарна продуктивність стандарту Новинка дорівнювала 6,0 кг; у вітчизняних сортів Доля, Бальзам, Альба, Гілея, Арабатський від 6,8 до 12,0 кг.

Високу продуктивність відносно стандарту Славути (111–130 %) відмітили у наступних зразків гарбуза *C. maxima* Duch.: Queensland Blue (8,2 кг), Zapallito (8,3 кг), Крупноплодная 1 (8,4 кг), Естамп (8,5 кг), Негрон (9,0 кг), Лечебная (9,0 кг), Buttercup (9,1 кг), Альтаїр (9,1 кг), Целебная (9,2 кг), БИС (9,2 кг) (див. таблицю).

**Продуктивність (кг) колекційних зразків
гарбуза звичайного (*C. pepo* L.) і великоплідного (*C. maxima* Duch.),
2011–2013 рр.**

Група Продуктивності, % до стандарту	Гарбуз звичайний <i>C. pepo</i> L.	Гарбуз великоплідний <i>C. maxima</i> Duch.
Середня (91–110 %)	Український багатоплідний, стандарт (6,8), Хуторянка (6,8)	Super delite (6,4), Валок (6,5), Potiron Vif Estampes (6,8), Славута, стандарт (7,1), Nagudobozi (7,2), Цукат (7,2), Польовичка (7,2), Голяф (7,8)
Висока (111–130 %)	0	Queensland Blue(8,2), Zapallito (8,3), Крупноплодная 1 (8,4), Естамп (8,5), Негрон (9,0), Лечебная (9,0), Butterscup (9,1), Альгаїр (9,1), Целебная (9,2), БІС (9,2)
Дуже висока (більше 130 %)	0	Атлант (9,6), Стофунтовий (9,7), Конфетка (9,8), Мичуринец (10,0), Народний (10,2), Хейван-каді (11,3), Морковная сладкая (11,9), Руж Віф Д'Етамп (12,1), Зразок, к-1424 (13,6), Купчиха (13,8), Вілайяти каду (14,8)

Дуже високою продуктивністю відзначилися 11 зразків *C. maxima* Duch.: Атлант (9,6 кг), Стофунтовий (9,7 кг), Конфетка (9,8 кг), Мичуринец (10,0 кг), Народний (10,2 кг), Хейван-каді (11,3 кг), Морковная сладкая (11,9 кг), Руж Віф Д'Етамп (12,1 кг), к-1424 (13,6 кг), Купчиха (13,8 кг), Вілайяти каду (14,8 кг).

Вивчення насінневої продуктивності проводили у сортозразків *C. pepo* L. і *C. maxima* Duch. Середня насіннева продуктивність генотипів залежала не тільки від генетичних особливостей зразків, але і від погодних умов року вивчення. Багато зразків внаслідок посухи під час цвітіння і росту плодів сформували багато пустого і щуплого насіння.

В загальному, середній показник насінневої продуктивності у сортозразків *C. pepo* L. коливався від 14 до 100 г. Амплітуда врожайності насіння з рослини у варіантів *C. maxima* Duch. була ще більшою (11–131 г).

В результаті трирічного вивчення виділено групу з крупним білим насінням і високими показниками насіннепродуктивності (в г з рослини)–

Целебная і Прікорневая – по 80 г, Potiron vif Estampes – 82 г, Бородавчастий зелений гоббард і Валок – по 85 г, Жанне де Парис та Руж Віф Д'Етамп – 90 г, Конфетка – 95 г, Світень – 100 г, Nagudobozi – 131 г.

Слід відзначити, що в межах кожного з вивчених видів сорти і зразки не вирівняні за ознаками насіння (лінійні розміри, кількість виповненого насіння тощо). Методом інцухту можливо закріпити ознаки «крупне насіння», «багатонасінність» та їх сполучення в одному плоді.

В результаті генетичного аналізу колекції було ідентифіковано гени морфологічних ознак плода – 13 генів, листка – 6, квітки – 1, насіння – 1, стебла – 2, габітуса рослин – 2, а також гени, які детермінують статевий тип рослини – 2. В культурному генофонді виявили сортозразки: голонасінні – 6 с/з, кущові – 8, з м'якушем типу «спагетті» – 1.

Колекція маркерних ознак включала сортозразки з наступними ознаками: сірий листок (ген *grl*), розсічений листок (гени *lo-1* і *Lo-2*), світло-жовте (лимонне) забарвлення віночка чоловічих та жіночих квіток (ген *ly*), голонасінність (ген *n*).

За *кущистістю* виділили наступні зразки колекції: Золото столу, Кікуза, Лель, Spirit, – *C. pepo* L.; Валок, Світень, Прікорневая – *C. maxima* Duch.; У-ман – *C. moschata* Duch. ex Poir. За *голонасінністю* – Маслянка, Гамлет, Зразок к-1871, Аеліта, Міранда, Стірійська голонасінна – *C. pepo* L. За *морфологічними ознаками листка*: сірий (сріблястий листок) – Навахо серий гоббард, Queensland Blue, Jin Xian 1 Нео – *C. maxima* Duch.; розсічена листкова пластинка – Міранда, Mammoth Table – *C. pepo* L.; Краян – *C. maxima* Duch.; гофрований черешок – Хейван кадї – *C. maxima* Duch.

За *статевим типом рослини і ознаками квітки*: жіночий тип цвітіння – Конфетка, Зразки з Китаю № № 356, 357, 358, 359, 360 – *C. maxima* Duch.; чоловічий тип цвітіння – Зразок № 355 – *C. maxima* Duch.; гермафродитні форми – Хіделін, Гаїтрянська диня, Жемчужина, Large Sweet Cheese, Micesado – *C. moschata* Duch. ex Poir.; гірчична приймочка – Хіделін – *C. moschata* Duch. ex Poir., лимонний віночок – Бородавчастий зелений гоббард – *C. maxima* Duch.

Висновки.

В селекції на скоростиглість інтерес представляють сорти *C. pepo* L.; (Аеліта, Міранда, Голонасінний, Золото столу – 93–97 діб) та *C. maxima* Duch. (Валок і Світень –110 діб).

Продуктивними сортами гарбуза *C. pepo* L. залишаються Український багатоплідний і Хуторянка (по 6,8 кг); *C. maxima* Duch. – Атлант (9,6 кг), Стофунтовий (9,7 кг), Конфетка (9,8 кг), Мічурінець (10,0 кг), Народний (10,2 кг), Хейван-каді (11,3 кг), Морковная сладкая (11,9 кг), Руж Віф Д'Етамп (12,1 кг), к-1424 (13,6 кг), Купчиха (13,8 кг), Вілайяти каду (14,8 кг).

Резервами селекції за напрямом підвищення насінневої продуктивності є форми з крупним білим насінням і показником насінневої продуктивності більше 80 г з рослини – Целебная, Прикорневая (по 80 г), Естамп (82 г), Бородавчастий зелений гоббард, Валок (по 85 г), Жане де Паріс і Руж Віф Д'Етамп (по 90 г), Конфетка (95 г), Світень (100 г), Nagudobozi (110 г).

Оцінка вмісту сухої розчинної речовини (за рефрактометром) не виявила переваг у сортозразків над їх видовими стандартами.

В селекції на створення гібридів для промислової переробки найбільш перспективними є сорти Славута, Ждана, Мраморная, Польовичка – *C. maxima* Duch.; Новинка, Доля, Альба, Арабатський, Ананасний, Зразок к-4972, Августина, Жемчужина – *C. moschata* Duch. ex Poir.

Ідентифіковано зразки з маркерними ознаками: сірий (сріблястий листок) – Навахо сірий гоббард, Queensland blue, Jin Xian 1 Hao (*C. maxima* Duch.); зморшкуватий листок – Sweet dumpling (*C. pepo* L.), розсічена листкова пластинка – Міранда, Mammoth Table (*C. pepo* L.), Краян РЛ (*C. maxima* Duch.), гофрований черешок – Хейван каді (*C. maxima* Duch.). голонасінні форми – Маслянка, Гамлет, Зразок к-1871, Аеліта, Міранда, Стірійський голонасінний (*C. pepo* L.).

За статевим типом рослини і ознаками квітки виділили п'ять зразків з жіночим типом цвітіння – Конфетка, Зразки з Китаю № № 356, 357, 358, 359, 360 (*C. maxima* Duch.), один – з чоловічим типом цвітіння (Зразок № 355, *C.*

maxima Duch.), чотири гермафродитні форми – Хіделін, Гаїтянська диня, Жемчужина, Large Sweet Cheese, Míscado (*C. moschata* Duch. ex Poir.), один зразок з маркерною ознакою квітки (лимонний віночок) – Бородавчастий зелений гоббард (*C. maxima* Duch.).

В результаті досліджень із вивчення набору колекційних зразків виділено сорти і форми, перспективні для селекції в умовах Степу України. На основі вивчення колекції в подальшому буде проведено роботу із залучення кращих за окремими ознаками та за комплексом господарсько-цінних і селекційно-важливих ознак у процес створення вихідного матеріалу для гетерозисної селекції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гарбузи продовольчі свіжі: ДСТУ 3190-95. – К.: Держстандарт України, 1996. – 12 с.
2. Колесник І. І. Методика проведення експертизи сортів гарбуза на відмітність, однорідність і стабільність / І. І. Колесник, Н. М. Феденко // Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюллетень. – В. 2, ч. 2. – К.: Алефа, 2007. – С. 167–182.
3. Методика селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштаними культурами: Методичні рекомендації. / А. О. Лимар, В. С. Сніговий, О. Я. Кащєєв [та ін.] – К.: Аграрна наука, 2001. – 132 с.
4. Орлюк А. П. Теоретичні і практичні аспекти селекції баштаних рослин / А. П. Орлюк. – Херсон: Айлант, 2008. – 320 с.
5. Сич З. Д. Кавун, диня, гарбуз / З. Д. Сич, І.І. Колесник, В.П. Діденко [та ін.] // Сучасні методи селекції овочевих і баштаних культур. – Харків, 2001. – С. 362–401.
6. Сортовипробування баштаних культур (кавун, диня, гарбуз), кабачка і патисона // Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур. – В. 4. Картопля, овочеві та баштанні культури. – Київ, 2001. – С. 50–53.

7. Широкий унифицированный классификатор СЭВ культурных видов рода *Cucurbita* L. (тыква) // сост. Л. Юлдашева, В. Корнейчук (СССР); Е. Пекаркова (ЧССР). – Л.: ВИР, 1989. – 21 с.

8. Шкала цветов для полевого и лабораторного описания растений (тыквенные культуры). – Л.: ВИР, 1975. – 6 с.

9. Фурса Т. Б. Культурная флора СССР. Т.21. Тыквенные. / Т. Б. Фурса, А. И. Филов – М.: Колос, 1982. – 279 с.

ИСТОЧНИКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫХ ПРИЗНАКОВ КУЛЬТУРНЫХ ВИДОВ ТЫКВЫ ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ СЕЛЕКЦИИ

И. И. Колесник

*Представлены результаты хозяйственно-биологической оценки коллекционных образцов тыквы культурных видов: *Cucurbita pepo* L., *Cucurbita maxima* Duch., *Cucurbita moschata* Duch. ex Poir. в условиях Днепропетровской опытной станции Института овощеводства и бахчеводства. По результатам исследований выделены ценные источники по общей и семенной продуктивности, качеству мякоти, скороспелости. Пополнена коллекция маркерных генов для гетерозисной селекции.*

Ключевые слова: тыква, коллекция, образец, признак, продуктивность, семенная продуктивность, скороспелость, источники, селекция

SOURCES OF ECONOMICALLY-VALUABLE FEATURES OF CULTURAL SPECIES OF PUMPKINS FOR DIFFERENT TRENDS IN BREEDING

I. I. Kolesnik

*The results of the economic and biological testing collection specimen of cultural species of pumpkins: *Cucurbita pepo* L., *Cucurbita maxima* Duch., *Cucurbita moschata* Duch. ex Poir. in condition of Dnipropetrovsk experiment station of Institute of vegetables and melon growing are prepresented. The valuable sources by productivity, seed productivity, quality of flesh, earliness were singled out by the results of the studies. The collection with marker genes for heterotic breeding were supplemented.*

Key words: pumpkin, collection, specimen, feature, productivity, seed productivity, earliness, resources, breeding

**MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF EUROPEAN GRAYLING
(*THYMALLUS THYMALLUS* L.) IN TRANSCARPATHIAN RIVERS**

A. I. KUCHERUK¹

A. I. MRUK¹

V. O. KOVALENKO²

¹ – *Institute of Fisheries of NAAS of Ukraine*

² – *National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine*

The article contains the analysis of morphometric features of European grayling from Transcarpathian rivers. The sexual dimorphism is as a rule typical for all grayling species (Thymallus): males have longer bases of dorsal and anal fins, higher dorsal fin and longer pectoral fin than females. The majority of the analyzed features were characterized by relatively low level of variability – the coefficient of variation varied from 2.2 to 16.5%. The detected differences between some morphometric features of adult and juvenile fish can be explained by the peculiarities of the development of hydrodynamic properties of European grayling.

Key words: *European grayling, Transcarpathian rivers, morphometric features*

The territory of Ukrainian Carpathians located within the Danube and Dniester catchments is the most water rich area in Ukraine and it contributed to the development of favorable natural conditions for multispecies fish fauna complexes [1, 7].

Unfortunately, the environmental conditions on water bodies of this region are characterized by high instability with a general tendency for deterioration [9, 10]. Accordingly, the impact of external factors on fish fauna is mainly negative that in turn results in certain reduction of the quantitative composition of fish fauna, replacement of dominant species, deterioration of population and individual biological characteristics. One of the most important aspects of such impact is the reduction of the number of stenobiont species, 14 of which have already been

listed in the Red Book of Ukraine. One of species, which requires special protection in the Carpathian region, is European grayling (*Thymallus thymallus* L.).

This is the only representative of the family Thymallidae in Ukrainian rivers. Currently, it inhabits mountain reaches of the Dniester catchment and its tributaries – Stryi, Opir, Lomnitsa, as well as in the Danube catchment (Transcarpathian region) – in middle and upper Tisa, Teresva, Tereblia, and Rika rivers [7].

Currently, the information on biological characteristics of European grayling in Transcarpathian rivers is scarce and this fact restricts the development of measures on the restoration of its populations based on artificial reproduction.

One of the most representative methods, which allows determining the environmental effect on individual fish and their adaptive capacity, detecting inter-population peculiarities due to geographic or hydrological isolation, as well as assessing the consequences of possible inbreeding (that is very important because of the small quantity of brood fish), is morphometric analysis [11, 12].

Aim of the work is to study the ontogenetic variability of the morphometric features of adult and juvenile European grayling, to determine their sexual dimorphism as well as the peculiarities of grayling morphology in Transcarpathian rivers.

Materials and methods The data for morphometric analysis were collected in spring-summer period of 2013-2014 in Transcarpathian rivers (Tisa, Krasna, Teresva, Chorna, Tereblya). The materials were collected with the assistance of Zakarpattya Fish Protection Inspection. Fish was taken from poachers' gill net and preserved in 10% formalin solution. In total, 89 European grayling of different age groups were collected. Processing of the preserved materials was carried out in the laboratory conditions.

Morphometric analysis was carried out according to generally accepted ichthyological techniques [8]. In total, 62 adult fish of 19.5 to 27.7 cm fork length (43 females and 19 males) and 27 juvenile fish of 10.3 to 17.0 cm fork length were processed and analyzed. Sexual maturity of fish was determined visually by dissection. Fish were weighed using electronic scales to the nearest 0.001 g and

morphometric measurements were taken using a caliper and measuring tape. Following metric features were used for the analysis:

Ac – fork length, **ad** – standard length, **od** – body length, **an** – snout length, **np** – eye diameter, **aa₅** – length of the middle part of the head, **ao** – head length, **po** – postorbital length of head, **lm** – occipital height of head, **aa₆** – maxillary length, **k₁l₁** – mandibular length, **qh** – maximum body depth, **ik** – minimum body depth, **aq** – predorsal distance, **rd** – postdorsal distance, **az** – preventral distance, **ay** – preanal distance, **fd** – caudal peduncle length, **qs** – dorsal fin base length, **tu** – maximum dorsal fin height, **ee₁** – anal fin base length, **ej** – maximum anal fin height, **vx** – pectoral fin length, **zz₁** – pelvic fin length, **vz** – distance between pectoral and pelvic fins, **zy** – distance between pelvic and anal fins.

Comparison of samples and mean values was carried out using Student's t-test. Statistical processing of data was done in MS Excel [6, 8].

Results and discussion Within its wide natural range, European grayling can be found not everywhere but mainly in mountain rivers and streams with clear cold water and lakes with high oxygen content. European grayling as the majority of salmonids is characterized by high inter-population heterogeneity related to the peculiarities of living in the water bodies of different types [3, 4].

Morphometric studies of adult European grayling from Transcarpathian rivers showed that main features varied within the range typical for this species with some peculiarities visible in time aspect. E.g., a comparison of morphometric features of grayling from the Teresva River [13] with our data demonstrates the presence of significant differences ($p < 0.05$) for the features related to hydrodynamic characteristics (body depth, head length, dorsal fin base length) and feeding conditions (maxillary and mandibular lengths).

The majority of the analyzed features were characterized by relatively low variability – the coefficient of variation ranged from 2.2 to 16.5% and only the eye diameter had a very high variability of up to 31.1%. Consequently, a conclusion can be drawn on certain uniformity (at least of the analyzed morphometric

features) of different grayling populations in Transcarpathian rivers and on the similarity of environmental conditions of this species here.

Aquaculture works often face the necessity of the sexual identification of European grayling; therefore we carried out a study for determining the differences between females and males of this species.

Sexual dimorphism of European grayling altogether is typical for all its populations and systematic groups (*Thymallus*) [2]. This species is characterized by clearly pronounced sexual dimorphism by coloration during spawning period. Significant differences ($p < 0.05$) were observed for following morphometric features: males have longer bases of dorsal and anal fins, higher dorsal fin and longer pectoral fin than females. Other values of morphometric features are not significant (Table 1).

It is considered that ontogenetic variations of morphometric parameters are related mainly to ecological specifics of the taxon. It is especially true for fish, which inhabit different areas within their range with dissimilar environmental conditions, specific characters of feeding, reproduction and population structures [2, 3, 4, 5].

Within the framework of our studies, we carried out an analysis of differences between adult and juvenile European grayling. As a result, it was found that significant differences were found only for 13 of 25 analyzed morphometric features: mandibular length; maximum and minimum body depth; predorsal, preventral, and preanal distances; maximum dorsal fin height; distance between P and V; distance between V and A; snout length; maxillary length. This fact allows asserting on certain increase of several morphometric features in adult European grayling compared to juvenile fish in the Transcarpathian rivers. It is necessary to note that for other populations of this species, age-related differences were detected only for snout length [2, 8, 9].

1.Morphometric features of European grayling in Transcarpathian rivers, 2012

Features	Females (n=43)			Males (n=19)			t _{ct}	Both sexes (n=62)		
	max-min	M±m	σ	max-min	M±m	σ		max-min	M±m	Σ
ac	29-19.5	22.6±0.43	2.77	27.7-20.5	22.5±0.41	1.76	0.13	29-19.5	22.6±0.31	2.44
% of fork length										
ad	98.2-90.5	93.3±0.29	1.87	89.3-79.5	94.25±0.47	1.99	0.42	101.9-89.3	94.1±0.26	2.05
od	92.9-63.1	75.4±0.72	4.58	79.5-70.7	74.76±0.54	2.28	0.83	92.9-63.1	75.2±0.44	3.5
an	8.3-5.3	6.3±0.11	0.69	8.4-4.8	6.07±0.22	0.94	0.88	8.4-4.8	6.2±0.10	0.76
np	6.2-2.4	4.6±0.15	0.99	6.2-3.6	4.68±0.21	0.88	0.25	6.2-2.4	4.6±0.12	1.43
aa₅	19.5-12	13.9±0.39	2.48	17.1-10.8	14.03±0.33	1.41	0.23	19.5-12	14.1±0.18	2.15
ao	24.4-17.7	19.5±0.19	1.21	26.2-17.5	19.77±0.45	1.91	0.64	26.2-17.5	19.6±0.18	1.43
po	13.0-8.0	10.2±0.21	1.33	13.8-8.3	10.20±0.29	1.21	0.56	13.8-8.0	10.2±0.16	1.26
lm	17.0-7.9	13.7±0.23	1.49	16.7-11.4	14.33±0.41	1.72	1.37	17.0-7.9	13.9±0.19	1.47
aa₆	11.5-5.5	7.4±0.21	1.35	8.8-5.5	7.20±0.24	1	0.7	11.5-5.5	7.4±0.16	1.22
kl_l	13.0-7.9	9.2±0.17	1.12	11.6-7.3	9.12±0.27	1.16	0.19	13.0-7.3	9.2±0.14	1.1
qh	30.2-18.2	22.4±0.45	2.89	28.6-18.6	22.87±0.78	3.29	0.57	30.2-18.2	22.5±0.37	2.95
ik	9.6-5.5	7.3±0.18	1.13	9.6-6.1	7.26±0.22	0.94	0.22	9.6-5.5	7.3±0.13	1.05
aq	44.4-32.1	36.9±0.46	2.97	38.3-30.6	35.15±0.53	2.23	2.56	44.4-30.6	36.4±0.36	2.82
rd	45.3-35.4	39.4±0.33	2.14	41.7-35.9	39.29±0.36	1.51	0.32	45.3-35.4	38.8±0.61	4.79
az	52.1-44.3	47.6±0.35	2.24	50.0-43.3	46.76±0.43	1.81	1.56	52.1-43.3	47.3±0.27	2.11
ay	74.4-66.7	70.4±0.32	2.06	74.4-65.1	70.07±0.61	2.57	0.48	74.4-65.1	70.3±0.28	2.18
fd	20.7-13.3	15.7±0.29	1.86	17.3-13.3	15.36±0.33	1.41	0.91	20.7-13.3	15.6±0.22	1.7
qs	23.8-10.3	19.9±0.43	2.75	25.0-16.3	21.84±0.42	1.79	3.31	25.0-10.3	20.5±0.33	2.59
tu	16.2-10.0	13.3±0.21	1.34	19.1-10.6	14.53±0.47	1.98	2.53	19.1-10.0	13.7±0.21	1.63
ee_l	11.0-7.3	9.5±0.12	0.76	13.1-8.8	10.08±0.22	0.92	2.61	13.1-7.3	9.6±0.11	0.84
ej	15.1-10.0	12.3±0.19	1.19	14.7-11.0	12.37±0.24	1.03	0.04	15.1-10.0	12.3±0.14	1.12
vx	17.3-12.5	15.0±0.17	1.1	18.6-12.5	15.20±0.35	1.47	0.6	18.6-12.5	15.0±0.15	1.2
zz_l	19.2-9.1	13.9±0.26	1.66	18.6-12.8	15.23±0.34	1.44	3.14	19.2-9.1	14.3±0.21	1.67
vz	33.3-24.1	29.3±0.32	2.08	34.9-23.1	28.46±0.67	2.84	1.18	34.9-23.1	29.1±0.29	2.32
zy	28.3-18.5	23.5±0.33	2.11	26.1-20.0	23.25±0.41	1.75	0.46	28.3-18.5	23.4±0.25	1.96
% of head length										
an	45.0-26.0	32.3±0.57	3.65	40.0-22.2	30.83±1.07	4.54	1.2	45.0-22.2	31.9±0.50	3.91
np	30.0-11.7	23.8±0.82	5.26	29.5-16.4	23.79±1.07	4.53	0.22	30.0-11.7	23.8±0.63	4.93
aa₅	83.3-54.5	71.4±1.82	11.6	88.9-60.0	71.23±1.66	7.04	0.71	88.9-54.5	71.4±1.30	10.23
po	65.1-40.0	52.3±0.99	6.32	64.4-38.2	51.89±1.59	6.74	0.46	65.1-38.2	52.2±0.80	6.29
lm	85.0-41.1	70.5±1.23	7.85	88.9-54.5	71.44±2.02	8.59	0.59	88.9-41.1	70.8±1.0	7.89
aa₆	54.0-27.3	38.0±0.92	5.9	48.0-25.5	36.73±1.43	6.07	0.98	54.0-25.5	37.7±0.74	5.84
kl_l	58.3-40.0	47.1±0.72	4.63	64.0-32.7	46.47±1.67	7.07	0.67	64.0-32.7	47.0±0.68	5.36

We noted that the length of dorsal fin base in juvenile European grayling was larger than in adult fish and it decreased with age (Table 2). Thus, in the age aspect, the major changes of morphometric features are related first of all to the enhancement of hydrodynamic characteristics. It can be explained by the peculiarities of the hydrological regime of Transcarpathian rivers: adult grayling inhabit mainly river reaches with increased velocity of water current.

2. Morphometric features of juvenile European grayling from Transcarpathian rivers, 2013

Fetures	Min-max	M±m	σ
Ls	10.3-17.0	13±0.39	2
% of fork length			
Ad	88.5-95.8	92.88±0.34	1.74
od	69.2-86.7	73.91±0.62	3.18
an	6.1-2.8	4.53±0.17	0.89
np	3.4-5.4	4.46±0.10	0.49
aa₅	11.9-19.2	14.30±0.28	1.44
ao	14.6-20.8	18.86±0.28	1.45
po	7.5-11.4	9.16±0.18	0.93
lm	11.0-17.0	13.48±0.29	1.5
Aa₆	3.6-7.1	5.10±0.16	0.81
Klll	7.3-10.7	8.40±0.15	0.78
qh	15.2-22.4	18.70±0.36	1.83
ik	4.6-7.3	5.56±0.12	0.6
aq	30.2-36.1	33.11±0.27	1.39
rd	30.8-40.9	36.78±0.44	2.27
az	34.3-54.1	43.81±0.75	3.82
ay	63.1-72.7	67.17±0.52	2.65
fd	7.7-19.3	13.41±0.49	2.49
qs	16.9-22.6	20.15±0.25	1.3
tu	10.9-21.6	17.17±0.51	2.62
ee1	6.8-10.6	8.31±0.18	0.93
ej	11.4-16.4	12.65±0.20	1.01
Vx	11.8-18.6	14.34±0.34	1.75
Zz1	11.3-17.0	13.15±0.30	1.55
vz	20.9-28.4	24.65±0.37	1.87
zy	17.5-24.4	21.50±0.37	1.87
% of head length			
an	26.0-45.0	24.03±0.91	4.64
Np	14.0-30.0	23.75±0.64	3.26
Aa₅	54.5-80.0	76.39±2.35	12
po	40.0-62.5	48.77±1.11	5.65
lm	41.1-85.0	71.84±1.88	9.57
Aa₆	27.3-42.5	27.11±0.87	4.43
Klll	40.0-52.0	44.81±1.09	5.56

The degree of variability of the analyzed features of European grayling with age increase does not show any tendency for decrease that compared to the results

of studies of other population characteristics [12] indicates on favorable and stable conditions for this species in Transcarpathian rivers.

We detected significant differences between morphometric features of European grayling from Transcarpathian rivers and fish from the Sars River, which is located on the same geographical latitude and has a length of 135 km that allows us to compare population features in these rivers [9] (Table 3).

3. Morphometric differences of European grayling from Transcarpathian rivers and Sars River

Features	Adult fish		t_{ct}	Juvenile fish		t_{ct}
	Transcarpathian rivers	Sars River		Transcarpathian rivers	Sars River	
	M±m	M±m		M±m	M±m	
ac	22.6±0.31	20.8±3.10		13	12.8	
% of fork length						
An	6.2±0.10	7.11±0.06	7.8	4.53±0.17	6.79±0.05	0.11
Np	4.6±0.12	4.9±0.06	2.3	4.46±0.10	5.73±0.05	0.29
Ao	19.6±0.18	21.5±0.11	9	18.86±0.28	22.29±0.07	0.19
Po	10.2±0.16	9.9±0.05	1.3	9.16±0.18	9.93±0.05	0.3
Lm	13.9±0.19	14.4±0.10	2.3	13.48±0.29	14.03±0.07	0.16
aa₆	7.4±0.16	5.5±0.05	11.3	5.10±0.16	5.99±0.04	0.18
k₁l₁	9.2±0.14	10.4±0.06	7.9	8.40±0.15	11.72±0.10	0.39
Qh	22.5±0.37	20.6±0.22	4.4	18.70±0.36	19.62±0.14	0.12
Ik	7.3±0.13	6.8±0.06	3.5	5.56±0.12	6.58±0.03	0.3
Aq	36.4±0.36	35.5±0.22	2.1	33.11±0.27	35.68±0.12	0.46
Rd	38.8±0.61	39.7±0.22	1.4	36.78±0.44	39.80±0.14	0.77
Az	47.3±0.27	46.7±0.32	1.4	43.81±0.75	46.38±0.17	0.56
Ay	70.3±0.28	70.9±0.28	1.5	67.17±0.52	69.55±0.22	0.5
Fd	15.6±0.22	15.9±0.19	1	13.41±0.49	16.24±0.10	0.27
Os	20.5±0.33	21.5±0.20	2.6	20.15±0.25	21.31±0.11	0.52
Tu	13.7±0.21	13.9±0.21	0.8	17.17±0.51	12.97±0.11	0.2
ee₁	9.6±0.11	9.4±0.11	1.3	8.31±0.18	9.91±0.08	0.22
Ej	12.3±0.14	12.1±0.14	1	12.65±0.20	11.76±0.09	0.35
Vx	15±0.15	15.06±0.13	0.3	14.34±0.34	14.87±0.09	0.3
zz₁	14.3±0.21	14.2±0.14	0.4	13.15±0.30	13.71±0.07	0.41
Vz	29.1±0.29	27.3±0.34	3.9	24.65±0.37	26.42±0.18	0.39
Zy	23.4±0.25	25.3±0.23	5.7	21.50±0.37	24.30±0.11	0.11
% of head length						
An	31.9±0.50	32.6±0.65	0.9	24.03±0.91	30.47±0.17	0.93
Np	23.8±0.63	22.8±0.23	1.4	23.75±0.64	25.77±0.24	0.68
Po	52.2±0.80	46.5±0.28	6.7	48.77±1.1	44.59±0.24	1.13
Lm	70.8±1	67.5±0.84	2.5	71.84±1.88	63.00±0.31	1.91
aa₆	37.7±0.74	25.7±0.15	15.8	27.11±0.8	26.94±0.17	0.89
k₁l₁	47±0.68	48.8±0.22	2.5	48.81±1.09	50.18±0.22	1.11

We used the results of measurement of multiple-age fish from four samples. Average fork length of adult fish from Transcarpathian rivers was 22.6 cm, from Sars River – 20.8 cm; juvenile fish had average length of 13.0 and 12.8 cm, respectively. Comparison of grayling samples from Transcarpathian rivers and Sars River demonstrated that juvenile fish did not significantly differ by morphometric features indicating that juvenile fish did not have age-related features that is a consequence of an increased conservatism of juvenile fish to living conditions. For adult fish, significant difference was detected for 10 of 25 morphometric features. E.g., such features as snout length, head length, mandibular length, distance between V and A were larger in grayling from the Sars River, while maxillary length, distance between P and V, maximum and minimum body depths, postorbital length of head were larger in grayling from Transcarpathian rivers. I.e., adult European grayling are characterized by a little bit longer body length and higher values to dorsoventral direction and at the same time they had smaller head and snout but longer upper jaw.

The presented differences in morphometric features of European grayling from different rivers is an expected consequence of the differences in fish living conditions. In our opinion, a significant enough is hydrological regime: Sars River is more lowland compared to rapid Carpathian streams. This is also confirmed by the allometry, which is observed for a number of morphometric features (first of all, for the features related to hydrodynamic characteristics) of European grayling from Transcarpathian rivers. Feeding conditions can also play a certain role – the parameters of linear growth of European grayling from Transcarpathian rivers significantly exceed those for fish from the Sars River [10]. Thus, the suggestion proposed by some authors [13] that European grayling in Ukrainian waters have own peculiarities compared to the typical European form is generally confirmed by our study.

Conclusions

Mean length of juvenile European grayling in Transcarpathian rivers was 10.3-17.0 cm, adult fish – 19.5-27.7 cm. Sexual dimorphism was detected for

following features: males had longer bases of the dorsal and anal fins and longer pectoral fins than females.

Variability of the majority of morphometric features was insignificant, the coefficient of variation ranged from 2.2 to 16.5% that indicated on the uniformity of living conditions.

An analysis of the dynamics of morphometric features indicates on the presence of significant differences (upward) between juvenile and adult fish by 13 features.

A comparison of the morphometric features of European grayling from the Sars River and Transcarpathian rivers did not detect significant differences between these features in juvenile fish, however, significant differences were observed between 10 of 25 features in adult fish.

REFERENCES

1. Владыков В.Д. "Рыбы Подкарпатской Руси" / В.Д. Владыков. – Ужгород, 1926. - 42 с.
2. Зиновьев. Е.А. Экология и систематика харисовых рыб Евразии. Дис. в виде науч. докл. докт. биол. наук. 03.0016,03.00.10. «Экология», «Ихтиология» // Е.А. Зиновьев. – Пермь, 2005. - 75 с.
3. Зиновьев Е.А. Параллелизм изменчивости у европейского и сибирского хариусов / Е.А. Зиновьев // Лососевидные рыбы: Сб. науч. тр. - Л.: Наука, 1980. - С.69-80.
4. Зиновьев Е.А. Хариус реки Сарс / Е.А. Зиновьев, С.А. Мандрица. // Биология и экология рыб Прикамья: Межвуз. сб. науч. тр. Перм. ун-та. – Пермь, 2008. – Вып.2. – С.10-14.
5. Зиновьев Е.А. К морфологии хариуса реки Исlochь (Беларусь, бассейн реки Неман) / Е.А. Зиновьев, В.В. Ермолаев // Биология и экология рыб Прикамья: межвуз. сб. науч. тр. Перм. ун-та. – Пермь, 2008. – Вып.2. – С. 74-91.
6. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. - М.: Высшая школа, 1968. - 287 с.

7. Мрук А.І. Штучне відтворення Європейського харіуса / А.І. Мрук // Мат-лы междунар. науч.-практ. конф. «Сбалансированное природопользование: современный взгляд, тенденции и перспективы», 17-19 мая, г. Херсон. – Херсон, 2010г. - С. 57-58.
8. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. / И.Ф. Правдин. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. - 376 с.
9. Причепя М.В. Вплив екологічних чинників водного середовища на морфологічні показники судака та окуня / М.В Причепя // Рибогосподарська наука України. – Київ, 2013. – Вип. №4. - С. 75-85.
10. Хандожівська А.І. Розмірно-вагові показники харіуса європейського (*THYMALLUS THYMALLUS*) в річках Закарпаття. / А.І. Хандожівська // Рибогосподарська наука України. – Київ, 2013. – Вип. №3. - С. 89-96.
11. Червона книга України (Тваринний світ) [ред. М.М. Щербак]. – К.: Українська енциклопедія, 1994. - 456 с.
12. Червона книга України (Тваринний світ) [ред. член-кор. І.А. Акімов].-К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 624 с.
13. Фауна України: В 40-ка томах / Павлов П.Й. – Т. 8. Вип. 1. – К.: Наукова думка, 1980. – 352 с.

МОРФОМЕРИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХАРИУСА ЄВРОПЕЙСЬКОГО (*THYMALLUS THYMALLUS* L.) В РІЧКАХ ЗАКАРПАТТЯ

А. І. Кучерук, А. І. Мрук, В. О. Коваленко

*В даній роботі проаналізовані морфометричні показники харіуса європейського з річок Закарпаття. Статевий диморфізм харіуса, в цілому, є типовий для всіх представників роду *Thymallus*: у самців довші основи спинного і анального плавців, більш високий спинний та довші грудні плавці, ніж у самок. Більшість з проаналізованих ознак характеризувалась відносно невисоким ступенем мінливості - коефіцієнт варіації коливався від 2,2 до 16,5%. Виявлені відмінності за рядом пластичних ознак між статевозрілими*

особинами та молоддю хариуса європейського, які можна пояснити особливостями формування його гідродинамічних характеристик.

Ключові слова: *хариус європейський, ріки Закарпаття, пластичні ознаки, статевий диморфізм*

МОРФОМЕРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХАРИУСА ЕВРОПЕЙСКОГО (*THYMALLUS THYMALLUS L.*) В РЕКАХ ЗАКАРПАТЬЯ

А. И. Кучерук, А. И. Мрук, В. А. Коваленко

*В данной работе проанализированы морфометрические показатели хариуса европейского из рек Закарпаття. Половой диморфизм хариуса, в целом, типичен для всех представителей рода *Thymallus*: у самців, по сравнению с самками, более длинные основы спинного и анального плавников, более высокий спинной и более длинные грудные плавники. Большинство из проанализированных признаков характеризовалось относительно невысокой степенью изменчивости: коэффициент вариации колебался от 2,2 до 16,5 %. Обнаружены отличия по ряду пластических признаков между половозрелыми особями и молодью, которые можно объяснить особенностями формирования гидродинамических характеристик хариуса европейского.*

Ключевые слова: *хариус европейский, реки Закарпаття, пластические признаки, половой диморфизм*

**АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ГЕМАТОЛОГІЧНИХ НОРМ КРОВІ КОНЕЙ
ПОРІВНЯНО З ПОКАЗНИКАМИ, ВСТАНОВЛЕНИМИ В 40-60 РОКАХ
XX СТОРІЧЧЯ**

П. Ю. КРИВОШИЯ, кандидат ветеринарних наук,
старший науковий співробітник

Л. Б. КОТ, науковий співробітник

М. В. РОМАНКО, науковий співробітник

Дослідна станція епізоотології Інституту ветеринарної медицини НААН

О. Г. РУДЬ, кандидат ветеринарних наук, доцент

Рівненський державний гуманітарний університет

Під час оцінки загального стану коней, а також перебігу патологічних процесів і ефективності застосованого лікування важливе місце посідає динаміка показників крові. Проведено порівняльний аналіз фізіологічних показників крові коней, встановлених в 40-60 роках XX століття з сучасними показниками за нормального фізіологічного стану та виявлені деякі відмінності. Так встановлено, що кількість лейкоцитів у більшості вікових груп стала меншою на фоні збільшення вмісту лімфоцитів у всіх вікових групах. Пік рівня лімфоцитів спостерігається не до 6-місячного віку, а до річного, кількість нейтрофілів навпаки виявилась нижчою. Встановлений віковий перехід змін в кількісному складі лімфоцитів та нейтрофілів у річному віці та переважання кількості лімфоцитів над нейтрофілами. Визначено, що у верхніх межах амплітуди коливань спостерігається зменшення кількості еритроцитів. Відмічається зміна нижніх меж лімфоцитів та верхніх меж нейтрофілів. На нашу думку, це пов'язано із впливом чинників навколишнього середовища, що в деякій мірі знайшло своє відображення на фізіологічному стані тварин. Переважаюча кількість лімфоцитів над нейтрофілами обумовлена їх основною функцією в адаптаційних та імунологічних механізмах регуляції організму.

Всі ці дані необхідно враховувати під час визначення фізіологічних норм та відхилень від них, що має велике практичне значення під час лікувальних та профілактичних заходів у тваринництві.

Ключові слова: показники крові, лейкоцити, лімфоцити, нейтрофіли, коні

Фізіологічні зміни показників крові встановлено, протягом доби, сезону року, відносно статі, віку, утримання, годівлі, зоогігієнічних параметрів та ін.

[2, 5, 9-12, 14, 15] Але нами не знайдено жодної інформації з наявних джерел літератури, щодо досліджень із порівняння показників крові тварин через великі проміжки часу.

Так, загальновідомо, що проходять екологічні зміни навколишнього середовища, що мають вплив на організм людини та тварини, навіть екологічні особливості окремих територій накладають свій відбиток на фізіологічні показники, і, в цілому, на формування адаптаційних механізмів сільськогосподарських тварин. Це підтверджують результати досліджень [1, 3, 4, 6-8]. Фізіологічні норми, які були прийняті десятки років тому, можуть не відповідати сучасним нормам. Тому дане питання, крім теоретичних аспектів, має велике практичне значення.

Метою нашого дослідження було з'ясувати наявність зміни показників крові через довготривалий період часу у непородних коней.

Матеріали і методи досліджень. Досліджено 128 клінічно здорових непородних коней Західного регіону України віком від 1 року до 10 років і старше. З них сформовано чотири групи. До першої групи ввійшли коні до 1 року, до другої від 1-го до 3-х років, до третьої від 4-х до 9-ти років і до четвертої від 10-ти і старше.

Гематологічні дослідження проводили за наступними показниками, (кількість еритроцитів та лейкоцитів, відносний вміст лімфоцитів та нейтрофілів), користуючись загальноприйнятими методами [13]. Для порівняння гематологічних показників, які були встановлені десятки років тому були використані результати досліджень інших авторів [6, 9, 12, 15].

1. Гематологічні та біохімічні показники крові коней по рокам

Показник	Рік та автор								
	1939, М. В. Кудряшов	1939, К. Р. Вікторова	1947, В. С. Любанова	1949, Вірт	1949, Малькмус Опперман	1969, А. А. Кудрявцев	1985, А. А. Кудрявцев	2004, А. М. Доннік	2015, П. Ю. Кривошия та ін.
Еритроцити (млн/мм ³)	8,052-10,027	6,0-8,5	н/д	7,0-10,0	н/д	6,0-9,0 (7)		6,42-7,58	6,21-7,82
Лейкоцити (тис/мм ³)	7,45-9,45	9,0	7,60-9,80	9,0	н/д	7,0- 12,0		6,05-7,19	6,04-7,91
Лімфоцити (%)	н/д	40,0	24,23-59,95	35,0	34,50	34,0-27,5	25,0-44,0	45,25-67,11	45,07-58,73
Нейтрофіли (%)	н/д	52,40	32,20-70,30	60,0	57,5	58,5-59,0	48,0-64,0	28,66-50,0	32,21-45,29
Загальний білок, г/%	6,0-7,92	н/д	н/д	н/д	н/д	7,0	6,5-7,8	н/д	7,34-7,81
Кальцій, мг/%	13,2-15,0	н/д	н/д	н/д	н/д	12,0	10,0-14,0	н/д	
Альбуміни, %	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	40,0	35,0-45,0	н/д	26,57
α- глобуліни, %	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	16,0	14,0-18,0	н/д	17,82
β-глобуліни, %	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	23,0	20,0-26,0	н/д	33,72
γ-глобуліни, %	н/д	н/д	н/д	н/д	н/д	21,0	18,0-24,0	н/д	21,73

2. Гематологічні показники крові коней в залежності від віку та року досліджень

Вікові групи	1947, В. С. Любанова	2004, А. М. Доннік	2015, П. Ю. Кривошия та ін.	1947, В. С. Любанова	2004, А.М.Доннік	2015, П. Ю. Кривошия та ін.	1947, В. С. Любанова	2004, А. М. Доннік	2015, П. Ю. Кривошия та ін.
	Лейкоцити (тис/мм ³)			Лімфоцити (%)			Нейтрофіли (%)		
Новонароджені	9,8	н/д	н/д	24,33	н/д	н/д	70,3	н/д	н/д
2 неділі	8,8	н/д	н/д	31,90	н/д	н/д	63,43	н/д	н/д
1 місяць	9,0	н/д	н/д	48,14	н/д	н/д	46,11	н/д	н/д
3 місяць	8,1	7,31 ± 0,52	7,91 ± 0,82	49,36	48,0 ± 1,68	57,73 ± 2,82	43,71	50,0 ± 2,28	32,21 ± 3,66
6 місяць	8,3	10,63 ± 0,49	н/д	59,95	61,33 ± 2,16	н/д	32,20	35,17 ± 1,95	н/д
1 рік	9,1	7,28 ± 0,77	н/д	56,06	67,11 ± 2,35	н/д	36,46	29,66 ± 2,54	н/д
2 рік	8,9	9,40 ± 0,71	н/д	49,68	54,53 ± 2,23	н/д	41,59	40,53 ± 1,92	н/д
3 рік	8,9	8,76 ± 0,64	н/д	43,01	51,20 ± 2,82	н/д	48,14	42,84 ± 2,72	н/д
4-5 років	9,2	7,88 ± 0,70	н/д	38,43	46,74 ± 3,07	н/д	53,01	48,18 ± 2,91	н/д
6-8 років	9,1	8,37 ± 0,59	7,53 ± 0,54	36,90	45,25 ± 3,59	52,42 ± 3,66	54,79	49,74 ± 3,59	39,77 ± 4,38
9-10 років	7,5	н/д	6,04 ± 0,43	34,37	н/д	45,07 ± 2,43	56,03	н/д	45,29 ± 3,43
10-15 років	7,6	н/д	н/д	32,75	н/д	н/д	58,83	н/д	н/д

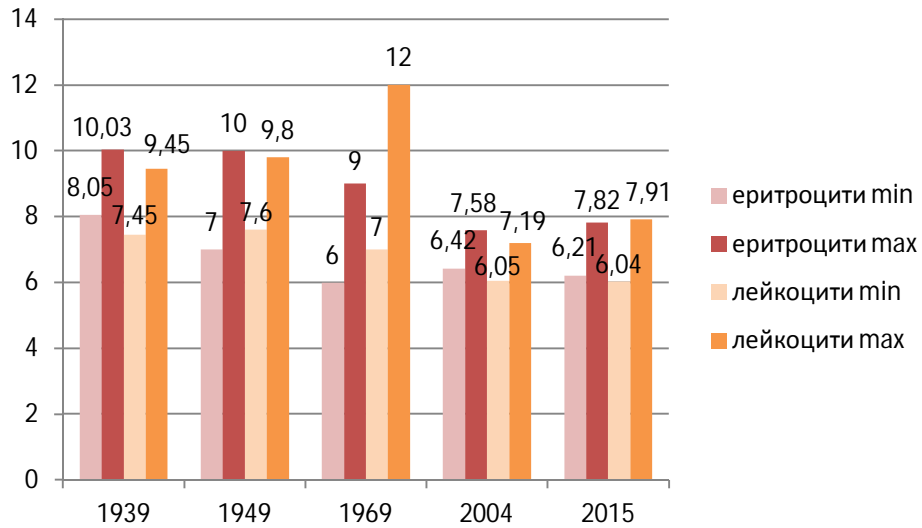


Рис. 1. Динаміка коливань нижніх та верхніх меж норми вмісту еритроцитів та лейкоцитів у коней в розрізі років досліджень

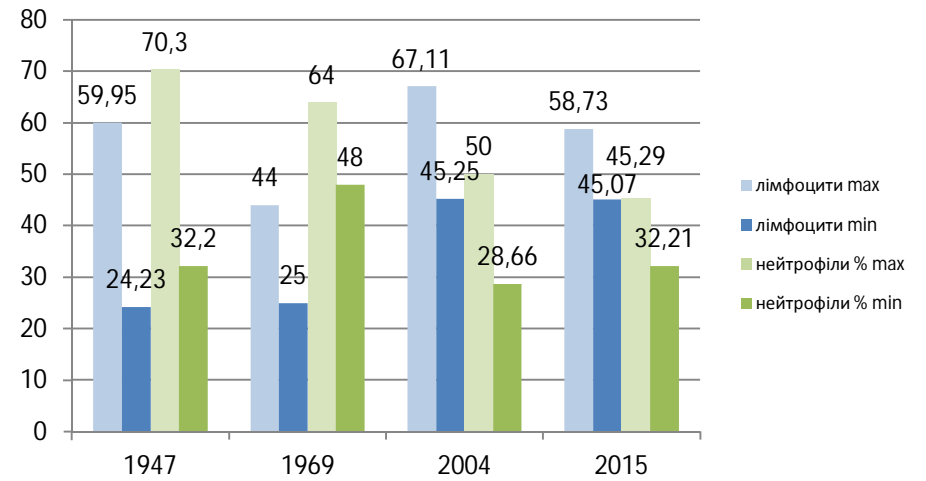


Рис. 2. Відносний вміст лімфоцитів та нейтрофілів (нижні та верхні межі) у розрізі років досліджень

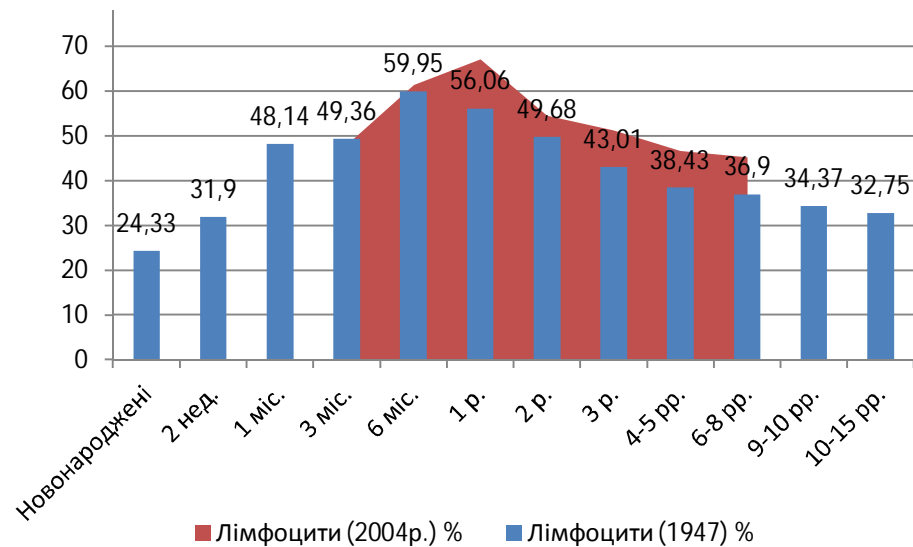


Рис. 3. Вікова динаміка відносно вмісту лімфоцитів (%) у коней в 1947 та 2004 роках досліджень

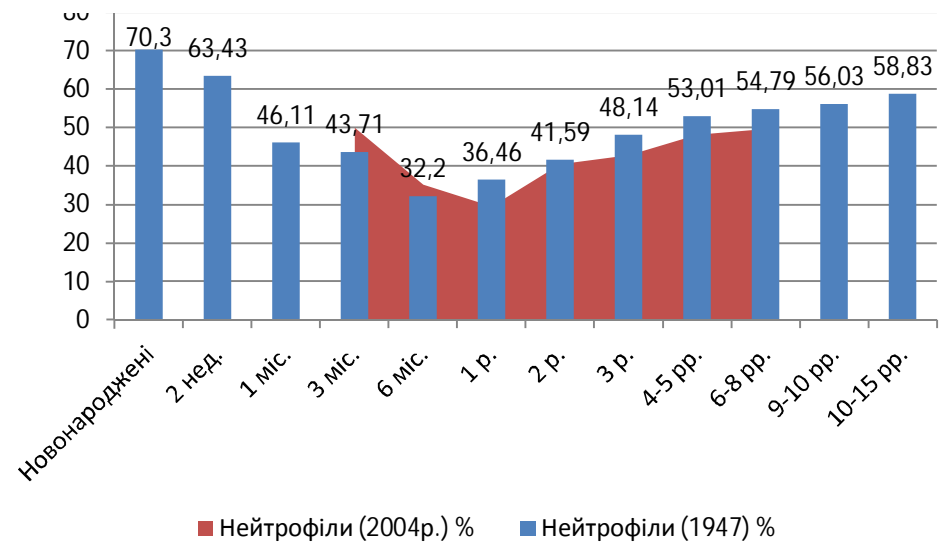


Рис. 4. Вікова динаміка відносно вмісту нейтрофілів (%) у коней в 1947 та 2004 роках досліджень

Результати досліджень. Для більш об'єктивного аналізу фізіологічних норм крові коней ми наводимо їх нижні та верхні межі. Результати власних досліджень та інших авторів наведено в таблиці 1 і 2 та показано на рисунку 1-4.

Отримані дані вказують, що кількість еритроцитів у нижніх межах амплітуди коливань, відносно років досліджень була найвищою в 1939 році, що становило 8,052 (млн. в 1 мм³), в усі інші роки була стабільною і суттєво не відрізнялась 6,0-7,0 (млн. в 1 мм³). У верхніх межах норм амплітуда коливань кількості еритроцитів поступово знижувалась з 10,027 (млн. в 1 мм³) в 1939 році до 7,58, млн. в 1 мм³ у наш час, що становило різницю в показниках – 24,20 %.

Вміст лейкоцитів у окремих коней відносно років досліджень у нижніх межах становив 6,04-7,63 тис. в 1 мм³, а у верхніх – 7,19-12,0 тис. в 1 мм³. Спостерігалась тенденція до зниження рівня меж даного показника до наших днів. За відношенням до вмісту лімфоцитів (%) нижні межі в 1947-1969 рр., становили від 24,23 до 25,0 %, а в 2004-2015 рр., – 45,07-45,25 %, що практично в 2 рази більше нижніх раніше встановлених норм. Верхня амплітуда коливань кількості лімфоцитів в аналізовані нами роки суттєво не відрізнялась і була в межах від 44,0 % в 1969 році до 67,11 % в 2004 році. Так верхня межа показника встановлена В. С. Любановою (1947р.) суттєво не відрізнялася від норм встановлених в наш час.

Встановлені норми щодо вмісту нейтрофілів в різні роки були в межах 28,66-70,30 %, а нижні межі – від 28,66 до 48,0 %. Якщо виключити нижню межу показника, встановлену в 1969 році, то усі інші не будуть суттєво відрізнятися впродовж аналізованого періоду. Якщо розглянути верхні межі норм нейтрофілів, то спостерігається тенденція до зниження їх порівняно з нормами встановленими в наш час. Так, верхні межі в 1939-1969 рр. становили 64,0-70,30 % та середні показники 52,40 -58,5 %, а в 2004-2015 рр. верхні становили лише 45,29-50,0 %, що було на 29,23 % нижче верхніх норм встановлених в 40-60 роках.

Проведено також порівняльний аналіз гематологічних показників залежно від віку коней. Загальновідомо, що з віком склад крові змінюється, так,

у коней в молодому віці збільшена відносна кількість лімфоцитів, а з віком їх кількість зменшується. Зовсім інша тенденція спостерігається щодо нейтрофілів. З віком у тварин їх кількість не зменшується, а збільшується. З даних таблиці 2 бачимо, що проведені дослідження В. С. Любанової (1947р.) з визначення вмісту лейкоцитів, лімфоцитів та нейтрофілів у віковій динаміці вказують, що кількість лейкоцитів була в межах 7,5-9,8 тис. в 1 мм³. У вікових групах суттєвих коливань не встановлено, і лише у віці від 9 до 15 років, їх кількість була найменшою та становила від 7,5 до 7,6 тис. в 1 мм³. Порівнюючи ці результати з дослідженнями проведеними Донник А.М. (2004 р.) та власними, необхідно відмітити, що кількість лейкоцитів у більшості вікових груп була зменшена порівняно з 1947 роком на 10-20 %.

За вмістом лімфоцитів згідно даних В. С. Любанової спостерігався ріст їх відносної кількості до 6-місячного віку, що становило від 24,33 % до 59,95 %, після чого рівень їх поступово знижувався і у віковій групі 10-15 років становив лише 32,75 %, що було у 2 рази нижчим, ніж у коней 6-місячного віку. Результати досліджень 2004 року та за даний період показали, що тенденція до збільшення кількості лімфоцитів спостерігалась вже не до 6- місячного віку, а до річного віку коней і лише після цього було поступове зниження його з 67,11 % до 45,07 %. Необхідно відмітити, що рівень лімфоцитів у всіх вікових групах був на 10,61-28,88 % вищим від показників встановлених в 1947 році. Вікові зміни за нейтрофілами є оберненим відображенням змін щодо лімфоцитів. Їх відносна кількість була на 9,38-24,27 % нижчою від встановленої в 1947 році. Підсумовуючи проведений аналіз, нами відмічено ті ж закономірності у віковій динаміці, що і десятки років тому, хоча встановлені деякі відмінності. Так, встановлений віковий перехід змін в кількісному складі лімфоцитів та нейтрофілів не у 6-місячному віці, а у 1-річному. У 2-3-річному віці за даними В. С. Любанової відносна кількість лімфоцитів та нейтрофілів були пропорційні один до одного та суттєво не відрізнялась і різниця між ними складала лише 6-7 %. Така закономірність встановлена і в наш час, але лише у старших вікових групах 4-5 та 6-8 років. Якщо в 40-х роках відносна кількість лімфоцитів у віковій динаміці була в межах від 32,75 % до 59,95 %, то зараз ці межі становлять від 45,07 % до 67,11 %.

Підсумовуючи вище викладений аналіз гематологічних норм показників крові коней встановлених у післявоєнні роки та на сьогоднішній час, спостерігаються деякі зміни в їх складі, що, можливо, пов'язано, на нашу думку, зі змінами в екології навколишнього середовища, на що реагує біологічна система, включаючи відповідні адаптаційні механізми.

Висновки.

Встановлені гематологічні норми крові коней в 40-60 роках, в деякій мірі відрізняються від показників на сучасному етапі досліджень. Верхні межі норм амплітуди коливань кількості еритроцитів з часом поступово знижувались і їх різниця становить 24,20 %. Нижні межі вмісту лімфоцитів (%) практично вдвічі перевищили показники встановлених норм в 1947-1969 рр., а за вмістом нейтрофілів (%) верхні норми, встановлені в 40-60 роках, були на 29,23 % вищими за встановлені нашими дослідженнями. Так, віковий перехід змін в кількісному складі лімфоцитів та нейтрофілів був не в 6-місячному віці, а в 1-річному. Пропорційна відносна кількість лімфоцитів та нейтрофілів не у 2-3-річному віці, а у старших вікових групах 4-5 та 6-8 років.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аргунов М. П. Проблемы экологии и токсикологии животных / М. П. Аргунов. // Теоретические и практические аспекты возникновения и развития болезней животных и защиты их здоровья в современных условиях материалы международной конференции, посвященной ВНИВИПФиТ. – Воронеж, 2000. – Т. 2. – С. 4-7.
2. Бадамдордж Д. Некоторые клинические и гематологические показатели монгольской лошади в зависимости от пола, возраста и сезона года: автореф. дис. на соискание науч. степени канд. вет. наук: спец. 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных» / Д. Бадамдордж. – Москва. – 1959. – 18 с.
3. Больцаков В. Н., Развитие экологических перспектив на XXI век./ В. Н. Больцаков, Ю. Ю. Дгебуадзе, Д. А. Криволухин. //Экология. – 1991. – №2. – С. 81-95.

4. Ахмадеев А. Н. Ветеринарная экология. / А. Н. Ахмадеев, И. М. Колесников, В. Ф. Лысов, Д. Н. Уразаев; Под ред. Д. Н. Уразаева и В. И. Трухачева. – М.: Колос, 2002. – С. 177-179.
5. Дыдарева Л. Г. Гематологические исследования коров разной породной принадлежности. / Л. Г. Дыдарева // Знание на дружбу народов Севера тезисы докладов I Международной конференции. – Якутск, 1996. – С. 106.
6. Донник И. М. Экологобиологические особенности лошадей промышленных городов и пригородов / И. М. Донник, А. А. Пастернак. – Екатеринбург: Уральское издательство, 2004. – 205с.
7. Донник И. М. Экология и здоровье животных /И. М. Донник, И. И. Смирнов. – Екатеринбург: Издательско-редакционное агентство УТК, 2001. – 331с.
8. Зачиняев Я. В. Экологические исследования в коневодстве и коннозаводстве / Я. В. Зачиняев, А. В. Назаренко // Перспективы коневодства России в XXI веке: тезисы докладов научно-практической конференции и координационного совещания, посвященных 70-летию ВНИИ коневодства). – ВНИИ коневодства, 2000. – Ч. 2. – С. 84-85.
9. Кудрявцев А. А. Гематология животных и рыб / А. А. Кудрявцев, Л. А. Кудрявцева, Г. И. Привольнев. – М.: «Колос», 1969. – 320 с.
10. Кудрявцев А. А. Клиническая гематология животных / А. А. Кудрявцев, Л. А. Кудрявцева. – Москва: «Колос», 1974. – С. 196-203.
11. Кудряшов А. Г. Изменения красной крови, органов кроветворения и плазменных белков в постнатальном онтогенезе лошади и других видов сельскохозяйственных животных: автореф. дис. на соискание науч. степени докт. биол. наук: спец. 03.00.13 «Физиология человека и животных» / А. Г. Кудряшов. – М., 1974. – 30 с.
12. Кудряшов М. В. Влияние времени года на физико-химические изменения крови у лошадей, / М. В. Кудряшов //Советская ветеринария. – М. – 1939. – №4. – С. 69-71.
13. Лабораторные исследования в ветеринарии /под ред. В. Я. Антонова и П. П. Блинова. – М.: «Колос», 1974. – 124 с.

14. Плотникова Н. В. Возрастные изменения иммунологической реактивности у лошадей тяжеловозных пород, / Н. В. Плотникова // Перспективы коневодства России в XXI веке: тезисы докладов научно-практической конференции и координационного совещания, посвященных 70-летию ВНИИ коневодства. – ВНИИ коневодства, 2000. – Ч. 2. – С. 75-77.

15. Никитин В. Н. Атлас клеток крови сельскохозяйственных и лабораторных животных, / В. Н. Никитин. – М., 1949. – 74 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ НОРМ КРОВИ ЛОШАДЕЙ В СРАВНЕНИИ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ОПРЕДЕЛЕННЫМИ В 40-60 ГОДАХ XX ВЕКА

П. Ю. Кривошия, Л. Б. Кот, М. В. Романко, О. Г. Рудь

При оценке общего состояния лошадей, а также течения патологического процесса и эффективности применяемого лечения важное место занимает динамика показателей крови. Проведен сравнительный анализ физиологических показателей крови лошадей установленных в 40-60 годах прошлого века с современными показателями при нормальном физиологическом состоянии и выявлены некоторые различия. Установлено, что количество лейкоцитов в большинстве возрастных групп стало меньше, при увеличении уровня лимфоцитов во всех возрастных группах. Пик количества лимфоцитов наблюдается не до 6-месячного возраста, а к году. Количество нейтрофилов наоборот оказалась ниже. Установлен возрастной переход изменений в количественном составе лимфоцитов и нейтрофилов в возрасте года. Выявлено преобладание количества лимфоцитов над нейтрофилами. В верхних пределах амплитуды колебаний наблюдается уменьшение количества эритроцитов. Отмечается изменение нижних границ лимфоцитов и верхних границ нейтрофилов. По нашему мнению данные изменения в показателях крови лошадей связаны с изменениями в экологическом аспекте, который в некоторой степени отражается и на физиологическом состоянии животных. Преобладание лимфоцитов над нейтрофилами возможно является доказательством этого, поскольку именно эти клетки крови играют важную роль при адаптации и в механизмах иммунной регуляции организма.

Все эти данные необходимо учитывать при определении физиологических норм и отклонений от них, что имеет большое практическое значение при лечебных и профилактических мероприятиях в животноводстве.

Ключевые слова: показатели крови, лейкоциты, лимфоциты, нейтрофилы, лошади

COMPARATIVE ANALYSIS OF CURRENT HEMATOLOGICAL NORMS OF HORSE'S BLOOD WITH PARAMETERS DEFINED IN THE 40-60XX.

P. Y. Kryvoshyja, L.B. Cot, M. B. Romanko, O.G. Rud

In assessing of the general condition of the horses, as well as the pathological process and the effectiveness of the applied treatment an important place occupied by the dynamics of blood parameters. A comparative analysis of the physiological parameters of horses blood defined in 40-60 years of the last century with modern parameters under normal physiological state was conducted and some differences were found. Established, that the quantity of leukocytes, in most of age groups, became smaller with increasing the level of lymphocytes in all age groups. The peak quantity of lymphocytes is observed not to six months of age and one year old. It was revealed the predominance of lymphocyte count over neutrophils. At the upper border of the oscillation amplitude is observed decrease in the amount of red blood cells. It was noted the change in the lower bounds of lymphocytes and upper bounds of neutrophils. In our opinion, these changes in indicators of horse's blood are associated with changes in the ecological aspect, which to a certain extent is reflected in the physiological state of the animal. The predominance of lymphocyte over neutrophils is possible proof of this, because these blood cells play an important role in the adaptation and in the mechanisms of immune regulation of the organism.

All these data should take into account when determining the physiological norms and deviations from them, which is of great practical importance in the treatment and prevention activities in animal husbandry.

Keywords: blood counts, white blood cells, lymphocytes, neutrophils, horses

УДК 619:616.98:579.852.11

**ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ВАКЦИННИХ ПРЕПАРАТІВ ПРОТИ
СИБІРКИ**

В. В. СЛУПСКА, здобувачка**

У. М. ЯНЕНКО, кандидат ветеринарних наук

*Державна наукова установа "Державний центр інноваційних
біотехнологій"*

Н. І. КОС'ЯНЧУК, Н. Г. СОРОКІНА, кандидати ветеринарних наук

*Національний університет біоресурсів і природокористування
України*

А. В. ВОРОБІЙОВА, лікар ветеринарної медицини

Клініка ветеринарної медицини "Зоовет"

Тотальна вакцинація сприйнятливого поголів'я є ефективним заходом у боротьбі проти сибірки. На початку 20-х років минулого століття в Україні почали застосовувати вакцинопрофілактику цього захворювання, що призвело до зменшення спалахів сибірської виразки. Наведено порівняльну оцінку існуючих вакцин проти сибірки, а саме: Вакцина проти сибірки тварин «Антравак», Вакцина проти сибірки тварин із штаму Sterne 34F2, Херсон, Вакцина жива спорова проти сибірки тварин із штаму «СБ» рідка Вакцина жива проти сибірки тварин із штаму «К-79Z».

Ключові слова: Bacillus anthracis, вакцини, селекція, лабораторні тварини

Сибірка (*Anthrax*) – гостра зооантропонозна інфекційна хвороба багатьох видів диких і свійських тварин, людини, яка характеризується септицемією, лихоманкою, інтоксикацією організму, серозно-геморагічним запаленням внутрішніх органів і підшкірної сполучної тканин, утворенням карбункулів та набряків.

* Науковий керівник – доктор ветеринарних наук, академік НААН А. І. Завірюха

Захворювання на антракс тварин і людей залишається серйозною проблемою і сьогодні в багатьох країнах світу, незалежно від рівня їх розвитку. Сибірка століттями була стихійним лихом, знищуючи величезну кількість сільськогосподарських тварин. [17].

За даними Міжнародного епізоотичного бюро (МЕБ) і Всесвітньої організації охорони здоров'я за останні 15 років у світі зареєстровано понад 150 тисяч спалахів сибірки, щорічно гине понад 2 млн. тварин, хворіють більше 40 тисяч людей [3].

З появою ефективних засобів специфічної профілактики з'явилась можливість запобігати масовим захворюванням тварин та людей. Організація планових державних заходів з вакцинації худоби проти сибірки сприяла тому, що вже у 1924-1925 рр. в Україні було вакциновано 2 млн. 448 тис. 600 голів. Якщо у 1923-1924 рр. в Україні захворіло на сибірку 21 246 тварин, то у 1927-1928 рр. – вже 16 823 [14]. За 10 років ХХІ століття було зареєстровано лише 39 випадків захворювання, при цьому кількість спалахів продовжує зменшуватись, в 2011 році захворювання тварин на сибірку не реєстрували, в 2012-му виявлено два випадки (приватний сектор) і за останні 2 роки (2013-2014 рр.) спалахів сибірки не було.

Захворювання на сибірку реєструвалось в усіх регіонах нашої країни. З 1920 до 2012 року загальна кількість стаціонарно неблагополучних пунктів становила – 24948. На території України існує понад 4,5 тисяч сибіркових захоронень, з них 60 % старих, які найбільш небезпечні. Під час захоронень трупів загиблих тварин відбувається контамінація ґрунту спорами збудника сибірки, внаслідок чого формується інфекційний осередок, який становить серйозну небезпеку для навколишнього середовища.

Збудник сибірки – *Bacillus anthracis* – виділяє складний екзотоксин, який складається з трьох компонентів: едематогенного фактора – EF, протективного антигену – PA та летального фактора – LF, або, відповідно,

фактори I, II, III. Їх продукують безкапсульні і капсульні штами мікроорганізмів [8].

B. anthracis виявився одним із найбільш однорідних мікроорганізмів за складом генетичного апарату, що багато в чому пов'язано зі здатністю бацили утворювати спори. Відмінності між штамми полягають у наявності або відсутності плазмід або варіабельності їх структури [9].

Вагомий внесок у вивчення сибірки, розробку засобів профілактики та боротьби з цим небезпечним захворюванням зробили С. С. Андрієвський, Л. Пастер, Л. С. Ценковський, С. Г. Колесов, А. І. Завірюха та ін. [10, 8,6].

Мета дослідження полягала у порівняльному вивченні вакцин, які застосовуються для профілактики сибірки, а також визначенні перспективи їх удосконалення.

Матеріали та методи дослідження. Для аналізу використали сучасні протисибіркові вакцини: проти сибірки тварин з штаму 55-ВНИИВВиМ живу суху, проти сибірки тварин із штаму *Sterne 34F2*, живу проти сибірки зі штаму СТИ, Антравак-55 проти сибірки тварин живу рідку, Anthrax Vaccine Adsorbed (AVA), експериментальну вакцину «Антравак», вакцину абацилярну «Антракол», живу спорову проти сибірки тварин зі штаму «СБ» концентровану, живу проти сибірки тварин зі штаму К-79Z, ДНК-вакцини. Робота проводилася відповідно до затвердженої «Методики порівняльних комісійних досліджень вакцин проти сибірки тварин».

Результати досліджень. Основним протиепізоотичним заходом проти сибірки є тотальна імунізація тварин живими споровими вакцинами, які виготовлені зі спеціально відселекційованих вакцинних штамів збудника, що мають незначну залишкову вірулентність. За парентерального введення мікроби вакцинних штамів призводять до загибелі лабораторних тварин (білих мишей) і не спричиняють захворювання у кролів, мурчаків та сільськогосподарських тварин [7].

На спеціальних живильних середовищах вакцинні штами, відібрані у результаті копіткої селекції, продукують у декілька разів більше токсину, ніж епізоотичні чи звичайні вакцинні культури [11, 6].

У Росії протисибіркові вакцини виготовляють із спороутворювальних мікроорганізмів *B. anthracis* 55 ВНИИВВиМ, СТИ («Вакцина против сибирской язвы животных из штамма 55-ВНИИВВиМ живая сухая», ФГУП «Орловская биофабрика», Россия; «Вакцина живая против сибирской язвы из штамма СТИ», ООО «Агровет», Россия; «Вакцина Антравак-55 против сибирской язвы животных живая жидкая», ОАО «Покровский завод биопрепаратов», Россия).

Ці штами і вакцини, виготовлені з них, володіють значною залишковою вірулентністю і після щеплення можуть призводити до захворювання на сибірку в ослаблених тварин [7].

За кордоном застосовується вакцина Anthrax Vaccine Adsorbed (AVA), торгова марка – Biothrax, виробник – BioPort Corp. AVA є ліцензованою протисибірковою вакциною для людини в США. Вона була розроблена на початку 50-х років ХХ століття і отримала ліцензію від FDA (Food and Drug Administration, Управління з продовольства і медикаментів) в 1970 році. Ця вакцина виготовляється шляхом адсорбції профільтрованої культуральної надосадової рідини штаму V770-NP1-R в гелі гідроксидію алюмінію (Alhydrogel) як ад'юванта. Після проведення досліджень AVA було показано, що Anthrax Vaccine Adsorbed на 92,5 % ефективна для захисту від сибірки у випадку захворювання на шкірну та легеневу форми вищезгаданого захворювання [1].

Біофабрики України вже протягом десяти років забезпечують тваринництво живими споровими вакцинами проти сибірки, а саме такими препаратами: «Вакцина жива спорова проти сибірки тварин із штаму «СБ» концентрована», Сумська державна біофабрика, м. Суми; «Вакцина жива проти сибірки тварин із штаму К-79Z», автором якої є академік НААНУ

А. І. Завірюха та новою вакциною «Антравак», виробництва Херсонського державного підприємства – біологічної фабрики, м. Херсон [13].

Згідно з нормативною документацією концентрація живих спор у готовому препараті «Вакцина жива проти сибірки тварин із штаму К-79Z» становить 20-25 млн. в 1 см³, а дози введення знаходяться в межах від 0,5 до 2 см³.

За умови щорічного поголового щеплення всіх видів сільськогосподарських тварин і хутрових звірів обсяги виробництва препаратів сягають величини десятків тонн на рік. Великі обсяги виробництва передбачають відповідні об'єми фасування, транспортування й зберігання. Крім зазначених матеріальних і енергетичних витрат, можна назвати також закупівлю та відповідну обробку скляних флаконів і значні об'єми стабілізуючої речовини – гліцерину.

В останні роки в Україні налагоджено виробництво вакцин зі штаму *Sterne 34 F2* з наночастинками золота, розробники – В. О. Ушкалов, О. В. Мачуський, М. Є. Романько.

У роботі були використані біобезпечні частинки нанозолота розміром 30,4±0,5 нм з концентрацією 19±2,0 мкг/мл. За результатами досліджень встановлено, що виготовлені препарати є нешкідливими, імуногенними та відповідають міжнародним вимогам. Отримані результати дають підстави для проведення в подальшому масштабних польових випробувань виготовлених препаратів на цільових видах тварин [12].

Останнім часом розробляються концентровані спорові вакцини проти сибірки.

Розробкою подібної форми препарату нині займається Сумська біофабрика, результатом цієї роботи є технічні умови ТУУ 24.4-00483004-004:2006 на «Вакцину живу спорову проти сибірки тварин із штаму «СБ» концентровану». Вміст спор у ній вищий, ніж у звичайній вакцині у п'ять разів і становить 100-125 млн. у 1 см³.

Як зазначає В. М. Дзюба, впровадження концентрованої вакцини проти сибірки дасть змогу скоротити витрати на пакування, транспортування й зберігання препарату, а також зменшить трудомісткість робіт під час щеплення тварин [11].

До середини 90-х років ХХ століття сформувався ще один напрям профілактики сибірки – ДНК-вакцинація. Цей принципово новий підхід заснований на здатності нуклеїнових кислот існувати кілька тижнів і навіть місяців у цитоплазмі клітин організму-господаря, не вбудовуючись в його геном, але підтримуючи синтез закодованих у них білків. Отже, якщо в профілактичних цілях імунізувати людину, наприклад, фрагментом гена *rag*, то в його клітинах буде синтезуватися протективний антиген, до складу якого входить епітоп, який і викличе імунну відповідь. З ДНК-вакцинацією, яка розвивається швидкими темпами, пов'язують надії на профілактику і лікування багатьох захворювань, у тому числі й особливо небезпечних інфекцій. Наразі експериментально підтверджена її ефективність у створенні повноцінного імунітету не тільки до вірусів гепатиту, грипу та ін., а й до збудників сальмонельозу, туберкульозу, а також сибірки. Деякі ДНК-вакцини вже проходять клінічні випробування. Все це дозволяє стверджувати, що одним з головних напрямів розвитку медицини ХХІ ст. стане ДНК-вакцинація.

Одним з перспективних напрямів вакцинопрофілактики та боротьби з сибіркою тварин є застосування вакцин абацитарного типу.

На базі ДНУ «Державного центру інноваційних біотехнологій» розроблено експериментальну серію абацитарної вакцини «Антракол», розробником якої є академік НААН А. І. Завірюха.

Основною складовою даного препарату є екзотоксин – протективний антиген штаму *B. anthracis* K-79Z (депонований ДНКІБШМ № 069).

Вакцина «Антракол» пройшла успішну апробацію у дослідних господарствах і має високі показники. Ряд експериментів показав, що у дослідних групах сільськогосподарських тварин (великої рогатої худоби,

вівцях) та хутрових звірів формування імунітету починається через три години після щеплення, і триває 8 місяців, стимулюється клітинний і гуморальний імунітет, індукується ендogenous інтерферон та створюється специфічна нечутливість до зараження. Дослідні серії вакцини показали високо превентивні властивості. В експерименті використовували штам *Bac. anthracis K-79Z* $LD_{100} = 4 \times 10^9$ спор. Контрольних тварин щеплювали вакциною ШтернаF₂ з 4×10^9 живих спор (табл. 1). Усі тварини заражали стандартною сибірковою капсульною культурою штаму *Ценковського II*, яку вводили підшкірно в ділянку черева в дозі по $1 \pm 0,2$ млн. живих спор в об'ємі $0,5 \text{ см}^3$. Спостереження велось упродовж 10 діб.

1. Результати випробовування вакцини Антракол з превентивною метою на мурчаках, (n=10, масою 350-400 г), $M \pm m$

Контрольна група			Дослідні групи									
Заражено, гол.	Вижило, гол.	%	Заражено, гол.	Щеплено вакциною Антракол через	5 год. з моменту зараження, гол.	Вижило, гол.	%	Заражено, гол.	Щеплено вакциною Антракол через	10 год. з моменту зараження, гол.	Вижило, гол.	%
10	$5,8 \pm 0,2$	58,0	10	10		$8,3 \pm 0,3$	83,0	10	10		$6,0 \pm 0,3$	60,0
$P \geq 0,001$												

Аналізуючи дані таблиці 1, слід відзначити, що за щеплення вакциною Антракол через 5 год. з моменту зараження вижило 83 %

піддослідних тварин ($8,3 \pm 0,3$ гол.), за щеплення вакциною Антракол через 10 год. з моменту зараження – 60 % ($6,0 \pm 0,3$ гол.), причому $P \geq 0,001$.

Вакциною «Антракол» рекомендуємо щеплювати тварин, яких заборонено імунізувати живою споровою протисибірковою вакциною (молодняк до 3-х міс. віку, виснажені тварини, такі, що експлуатуються в умовах важкої роботи тощо). Вакцину застосовують також для лікування тварин з клінічними ознаками сибірки та тих, які є латентно хворими.

Дану вакцину рекомендовано застосовувати для профілактики сибірки серед сприйнятливих тварин, а також з лікувальною метою для тварин і людей [4, 15. 16].

За щеплення цим препаратом імунітет починає формуватися через 2-4 години після ін'єкції й триває 2,5-6 місяців [5].

Головком А. М., Ушкаловим В. О., Бабкіним М. В. та ін. дослідниками була проведена апробація удосконалених вимог до процедури контролю якості спорових вакцин проти сибірки тварин («Вакцина проти сибірки тварин «АНТРАВАК», «Вакцина проти сибірки тварин із штаму *Sterne 34F2*», «Вакцина жива проти сибірки тварин із штаму «К-79Z», Вакцина жива спорова проти сибірки тварин із штаму «СБ» (рідка)). Робота проводилася відповідно до затвердженої «Методики порівняльних комісійних досліджень вакцин проти сибірки тварин». Визначення показників якості проводили з урахуванням вимог Європейської фармакопеї 5.0. (European Pharmacopoeia 5.0).

Результати проведених досліджень свідчать про те, що Вакцина проти сибірки тварин із штаму *Sterne 34F2*, ДНКІБШМ містить 269 тис. спор, Вакцина проти сибірки тварин «Антравак», ДНКІБШМ – 363 тис. спор, Вакцина жива проти сибірки тварин із штаму «К-79Z», серія 4 – 3,3 млн. спор, Вакцина жива спорова проти сибірки тварин із штаму «СБ» рідка, серія 16 – 10,2 млн. спор.

2. Результати визначення ІмД₅₀ шляхом контрольного зараження

Препарат	Розведення							
	1:2		1:10		1:50		1:250	
	Вакциновано	Вижило	Вакциновано	Вижило	Вакциновано	Вижило	Вакциновано	Вижило
Вакцина проти сибірки тварин із штаму Sterne 34F2, ДНКІБШМ	7	7	7	6	7	1	7	0
Експериментальна Вакцина проти сибірки тварин «Антравак»	7	7	7	6	7	1	7	0
Вакцина жива проти сибірки тварин із штаму «К-79Z», серія 4	7	6	7	5	7	1	7	0
Вакцина жива спорова проти сибірки тварин із штаму «СБ» рідка, серія 16	7	5	7	2	7	0	7	0

Як видно з таблиці 2, після проведення вакцинації Вакциною проти сибірки тварин із штаму Sterne 34F2, ДНКІБШМ, експериментальною Вакциною проти сибірки тварин «Антравак» вижило більше тварин, ніж після щеплення Вакциною живою проти сибірки тварин із штаму «К-79Z», Вакциною живою споровою проти сибірки тварин із штаму «СБ» рідкою.

ІмД₅₀ «Вакцини проти сибірки тварин із штаму *Sterne 34F2*» складає 269 тис. спор і є найменшою серед досліджених препаратів, що демонструє високу імуногенність штаму *Sterne 34F2*; ІмД₅₀ Вакцини «Антравак» складає 363 тис. спор.

Усі досліджені вакцини відповідали вимогам НД за показником імуногенність [2].

Наші дослідження спрямовані на визначення токсигенних властивостей вакцинних штамів збудника сибірки. Подальші наукові дослідження будуть використані нами у статтях.

Висновки

1. Абациллярна вакцина «Антрокол» є кращою у порівнянні з перерахованими вище споровими вакцинами, оскільки вона рекомендована для щеплення тварин, які заборонено імунізувати живою споровою протисибірковою вакциною (виснажені тварини, такі, що експлуатуються в умовах важкої роботи, молодняк до 3-х міс. віку тощо).

2. ІмД₅₀ «Вакцини проти сибірки тварин із штаму *Sterne 34F2*» складає 269 тис. спор і є найменшою серед досліджених препаратів, що демонструє високу імуногенність штаму *Sterne 34F2*; ІмД₅₀ Вакцини «Антравак» складає 363 тис. спор.

3. Перспективи удосконалення протисибіркових препаратів полягають у розробці та впровадженні концентрованої спорової вакцини проти сибірки, пошуку культур збудника сибірки з найкращими імуногенними властивостями і виготовленні з них нових препаратів для профілактики цього захворювання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Brey R. N. Molecular basis for improved anthrax vaccines / R. N. Brey // *Advanced drug delivery reviews*. – 2005. – Jun 17; 57(9). – P. 1266-92. [PubMed: 15935874].

2. Головка А. М. Експериментальна апробація показників контролю якості спорових вакцин проти сибірки згідно міжнародних рекомендацій / А. М. Головка, В. О. Ушкалов, І. В. Бабкін, О. В. Мачуський, В. Г. Скрипник, І. О. Рубленко // *Ветеринарна біотехнологія*. – К, 2013. – № 23. – С. 95–103.

3. Державна ветеринарна та фітосанітарна служба України (2012) Епізоотична ситуація в світі: інформація Міжнародного епізоотичного бюро (<http://vet.got.ua/db/meb>).

4. Завірюха А. І. Абациллярна вакцина проти сибірки/ А. І. Завірюха, В. В Слободян, О. Р. Романовський //Ветеринарна медицина : міжвід. темат. наук. зб. – № 52. – Х. – 1994. – С 36 –37.
5. Завірюха А. І. Настанова по застосуванню вакцини абациллярної «Антракол» проти сибірки тварин / А. І. Завірюха.– К., 2002. – 3 с.
6. Завірюха А. И. Получение и некоторые свойства экзотоксина возбудителя сибирской язвы / А. И. Завірюха, А. Н. Харчук, Б. Л. Троценко и др. / Научн. основы технологи промышл. производ. ветерин. биологич. препаратов. – Владимир, 1978. – С. 64 – 65.
7. Завірюха Г. А. Порівняльна оцінка культурально-морфологічних властивостей вакцинних штамів *Bac. anthracis K-79Z* та *Bac. anthracis СБ*, що використовуються для виготовлення живих спорових вакцин проти сибірки тварин біофабриками України / Г. А. Завірюха, Т. Б. Васильєва, М. М. Панько // Вет. біотехнологія: Бюл. / УААН. Ін-т вет. медицини. – К.: Дорадо-Друк, 2008. – № 12. – С. 63 – 67.
8. Колесов С. Г. Иммунитет. Сибирская язва / С. Г. Колесов, Г. В. Дунаев, Г. И. Романов. – М.: Колос, 1976. – С. 177 – 197.
9. Пименов Е. В. Создание вакцин против сибирской язвы / Е. В. Пименов, В. В. Кожухов, Ю. И. Строчков // Природа. – 2000. – № 10. – С. 5 – 12.
10. Пугач Н. Б. Історичні та медико-соціальні аспекти становлення і розвитку вчення про сибірку: автореф. дис. на здоб. наук. ступеня канд. мед. наук: спец. 14.02.04 «Історія медицини» / Н. Б. Пугач. – Х., 2008. – 25 с.
11. Результати випробування концентрованої вакцини проти сибірки тварин / В. М. Дзюба, Т. Ф. Кисельова, З. І. Поборська та ін./ Вет. біотехнологія: Бюл. / УААН. Ін-т вет. медицини. – К. : Аграрна наука, 2006. – № 9. – С. 65.
12. Результати комісійних досліджень вакцин проти сибірки тварин із штаму *Bacillus anthracis Sterne 34 F2* // Науковий вісник

ветеринарної медицини / В. О. Ушкалов, О. В. Мачуський, М. Є. Романько та ін. – Біла Церква, 2011. – Вип. 7 (83). – С. 102 – 109.

13. Рубленко І. О. Експериментальне дослідження вакцини «Антравак» проти сибірки сільськогосподарських тварин // Науковий вісник ветеринарної медицини / І. О. Рубленко. – Біла Церква, 2012. – Вип. 10 (99). – С. 83 – 86.

14. Седінкін В. В. Вакцинація – надійний засіб профілактики сибірки / В. В. Седінкін, О. Г. Вишневецький // Ветеринарна медицина України. – 2009. – № 2. — С. 32 – 33.

15. Слободян В. В. Вакцина «Антракол» – у боротьбі з сибіркою тварин: автореферат дис. на здобуття наукового ступеня канд. вет. наук : спец. 6.00.03 «Ветеринарна мікробіологія, вірусологія, епізоотологія, мікологія і імунологія». – К., 1997 р.– 22 с.

16. Слободян В. В., Завірюха А. І. Імуногенні та лікувальні властивості вакцини «Антракол» проти сибірки тварин / Ветеринарна медицина України – № 5. – 1997. – Київ. – С. 5 –7.

17. Черкасский Б. Л. Сибирская язва / Б. Л. Черкасский, С. П. Бургасов // Руководство по зоонозам. – М.: Медицина, 1983. – С. 207 – 217.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВАКЦИННЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРОТИВ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ

**В. В. Слупская, У. Н. Яненко, Н. И. Косьянчук,
Н. Г. Сорокина, А. В. Воробьева**

Тотальная вакцинация восприимчивого поголовья является эффективной мерой в борьбе против сибирской язвы. В начале 20-х годов прошлого века в Украине начали применять вакцинопрофилактику данного заболевания, что привело к уменьшению вспышек сибирской язвы. В статье представлена сравнительная оценка существующих вакцин против сибирской язвы, а именно: Вакцина против сибирской язвы животных «Антравак», Вакцина против сибирской язвы животных из

штамма Sterne 34F2, Херсон, Вакцина живая споровая против сибирской язвы животных из штамма «СБ» жидкая, Вакцина жива против против сибирской язвы животных из штамма «К-79Z».

Ключевые слова: *Bacillus anthracis, вакцины, селекция, лабораторные животные*

COMPARATIVE EVALUATION VACCINES AGAINST ANTHRAX

V. Slupskaya, U. Yanenko, N. Kosyanchuk,

N. Sorokina. A. Vorobjova.

Total vaccination of favorable stock is an effective measure in campaign against the anthrax. In the 1920ies specialists started to use prevention vaccination in Ukraine, which led to the reduction of anthrax. In our article we give a comparative evaluation of existing vaccines against the anthrax such as a vaccine against anthrax animals "Antravak", a vaccine against anthrax of animals of strain Sterne 34F2, Kherson, live spore vaccine against anthrax of animals of "SB" liquid, live vaccine against anthrax of animals of strain "K-79Z» .

Keywords: *Bacillus anthracis, vaccines, selection, laboratory animals*

ВІДНОШЕННЯ *HEUCHERASANGUINEA* 'COMETA' ДО РОДЮЧОСТІ ГРУНТУ

Ю. А. ЗАПЛИВАНА, аспірантка*

В. П. ШЛАПАК, доктор сільськогосподарських наук, професор

Уманський національний університет садівництва

*Досліджено онтогенез *Heuchera sanguinea* 'Cometa' залежно від типу ґрунту та ґрунтосуміші в умовах теплиці за температури +23 °С. Встановлено більш швидке проходження росту й розвитку проростків за весняного (березневого) посіву в ґрунтосуміш з листяного перегною з торфом, де перші сходи з'явилися через 24–25 діб. За висіву насіння 17.03.2014 р. різниця у перших сходках в залежності від типу ґрунтосуміші майже не простежується, хоча у суміші сірого лісового ґрунту з торфом перші сходи також з'явилися на 4–6 діб раніше. Встановлено, що оптимальна кислотність субстрату для проростання насіння *Heuchera sanguinea* 'Cometa' знаходиться в межах рН (6,5–7,1). Терміни схожості насіння залежать від кислотності ґрунтів*

Ключові слова: *Heuchera sanguinea* 'Cometa', тип ґрунту, ґрунтосуміш, кислотність ґрунту, онтогенез, схожість

Інтродуковані види роду *Heuchera* L. в умовах Правобережного Лісостепу України добре ростуть на сірих лісових ґрунтах і дернових чорноземах, переважно легкого і середньо-суглинкового механічного складу з рН у діапазоні від 6,5 до 8,0. Хоча, як підтверджують дослідження А. Ф. Іванова, А. В. Пономарьова, Т. Ф. Дерюгіна [3], існує можливість їх вирощування за кислого середовища, рН якого може становити 4,5. В умовах культури види роду *Heuchera* L. маловибагливі до родючості ґрунтів. Вони можуть рости поблизу води навіть на дрібнокам'янистих ґрунтах, між камінням, однак оптимальними є помірно-вологі, лісові ґрунти [6, 7].

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор Шлапак В. П.

Мета досліджень – вивчити, який із типів ґрунтів є найбільш оптимальним для вирощування *Heuchera sanguinea* 'Cometa' в умовах Правобережного Лісостепу України. Визначити кислотність, прослідкувати онтогенез у різних типах ґрунтів.

Об'єкт дослідження – онтогенез *Heuchera sanguinea* 'Cometa'.

Матеріали і методи дослідження. З метою встановлення вибагливості до родючості ґрунту за висіву насіння *H. sanguinea* 'Cometa' 15.01., 16.02. і 17.03. 2014 року досліджували динаміку росту проростків у різних типах ґрунту і ґрунтосумішах.

Досліди проводили в умовах закритого ґрунту в теплицях Уманського національного університету садівництва. За відношенням *H. sanguinea* 'Cometa' до кислотності субстрату провели дослідження, яке базується на пророщуванні насіння за різного рН середовища. В контейнери висіяли по 100 насінин у різні ґрунтосуміші 3-разовій повторності. Схема досліду: 1 варіант – сірий лісовий ґрунт (100 %); 2 варіант – листяний перегній з торфом (2:1); 3 варіант – суміш чорнозему опідзоленого з торфом (2:1); 4варіант – торф'яний ґрунт (100 %).

Результати дослідження. Впровадження в зелене будівництво і широке використання видів роду *Heuchera* L. обмежено відсутністю посадкового матеріалу. Водночас результативність інтродукції видів роду *Heuchera* L. в Україну і перспективність розширення їх культури в значній мірі залежить від оптимальних методів їх розмноження і вирощування. Відомо, що розмноження є основною біологічною функцією живого організму, що забезпечує не лише існування виду як такого, а й розселення його на можливо більшій території. Здійснення цих функцій відбувається за рахунок насінневого і вегетативного розмноження, які доповнюють один одного [1].

Рід *Heuchera* L. складається з рослин, поширених переважно на південному сході США. Всі видові форми і сорти є багаторічними трав'янистими полікарпіками із соковитими м'ясистими стеблами. Як

вказують С. М. Зіман, С. Л. Мосякин, О. В. Булах, О. М. Царенко, Л. М. Фельбаба-Клушина [1], О. Остапенко [5], рослини роду *Heuchera* L. впливають на навколишнє середовище, зволожуючи повітря, вбираючи вуглекислий газ і виділяючи кисень. Рослини поліпшують хімічний склад ґрунту, вбираючи з нього одні речовини і виділяючи у нього інші. Кореневі системи рослин закріплюють схили гір, горбів, річкових долин, захищаючи ґрунти від ерозії.

Кілька видів роду *Heuchera* L., а саме *H. americana* L., *H. sanguinea* Engelm і *H. micrantha* Dougl. вирощуються у промислових масштабах. Однак, більшість рослин видів роду *Heuchera* L. є гібридами, які отримані схрещуванням.

Активним середовищем для живлення рослин є ґрунт, який складається з органічних, мінеральних і органіко-мінеральних компонентів, з яких, як вказує О. Л. Липа [6], під дією абіотичних і біологічних процесів продукуються доступні для рослин поживні речовини. Останні – основна складова, що характеризує родючість ґрунту. Вона зумовлюється здатністю ґрунту забезпечувати рослини водою, повітрям (киснем), теплом (для коренів) та сприятливими фізичними і фізико-механічними умовами росту й розвитку рослин.

Актуальним питанням сьогодення є максимальне використання потенційної родючості ґрунтів, від якої залежить ріст і розвиток рослин в умовах інтродукції. Значне різноманіття ґрунтового покриву, його різні фізичні та хімічні властивості ускладнюють можливості вирощування рослин за інтродукції [1, 3, 4]. Тому успіх інтродукції рослин багато в чому залежить від родючості ґрунтів.

На інтродукційній ділянці Уманського національного університету садівництва нами було закладено досліди з вивчення впливу родючості різних ґрунтів, найбільш поширених у зоні Правобережного Лісостепу України, на інтенсивність росту й розвитку *H. sanguinea* 'Cometa'. У проведених дослідах використано такі типи ґрунтів та субстратів: сірий

лісовий ґрунт (100 %), торф'яний ґрунт (100 %), листяний перегній з торфом (2:1) і суміш чорнозему опідзоленого з торфом (2:1).

Дамо коротку характеристику ґрунтів, використаних у дослідях, та субстратів: 1) чорнозем темно-сірий лісовий опідзолений залягає великими масивами, що утворились внаслідок просування льодовика і це призвело до їх формування. Ці ґрунти мають ознаки чорнозему, який має товщину гумусового горизонту 20 до 40 см. В цих ґрунтах є значний вміст гумусу (від 1 до 3,5 %) та висока насиченість основами Ca і Mg (рис. 1); 2) торф'яний ґрунт має профіль від 22 до 50 см, інколи досягає до 200 см. Це ґрунт із слабо розкладеними рослинними рештками, має високий вміст гумусу, придатний для приготування органічних добрив, компостів з фосфоритним борошном і перегноем (рис. 2). 3) субстрат листяного перегною з торфом у співвідношенні (2:1). Для цієї ґрунтосуміші характерний високий вміст мікро і макроелементів. Вона має високу аерацію, але незначну родючість, оскільки опади швидко просочуються і вимивають поживні речовини в нижні шари ґрунту, тобто за межі корененаселеного шару (рис. 3); 4) суміш чорнозему темно-сірого лісового опідзоленого з торфом у співвідношенні 2:1. Ця ґрунтосуміш характеризується високою природною родючістю, містить багато мулуватих фракцій, в ній нагромаджується значна кількість обмінних катіонів Ca і Mg, а також N, P, K (рис. 4).



Рис. 1. Сірий лісовий ґрунт



Рис. 2. Торф'яний ґрунт



Рис. 3. Листяний перегній з торфом
(2:1)



Рис. 4. Чорнозем темно-сірий лісовий
опідзолений з торфом (2:1)

Цінність насінневого розмноження інтродуцентів у тому, що вирощені з насіння рослини краще пристосовуються до нових умов середовища. Насіннєве розмноження посилює стійкість наступних поколінь до несприятливих умов навколишнього середовища. За інтродукції видів роду *Heuchera* L., що належать до теплолюбних рослин, цій обставині слід надати першочергового значення. Рослини, вирощені з насіння, порівняно з тими, якої вирощені вегетативним шляхом, мають ряд переваг. Перші мають більш сильну енергію росту, дають високий декоративний ефект, а вирощені в умовах інтродукції рослини краще пристосовуються до нових умов середовища.

В результаті проведених нами досліджень встановлено строки проростання насіння видової форми *H. sanguinea* 'Cometa' залежно від типу ґрунту з різним рН субстрату (табл. 1).

1. Проростання насіння видової форми *H. sanguinea* 'Cometa' в залежності від типу і рН субстрату

Дата висіву сорту 'Cometa'	Чорнозем опідзолений +торф, рН - 6,7	Листяний перегній +торф, рН - 7,1	Сірий лісовий ґрунт+торф, рН - 6,5	Торф'яний ґрунт, рН - 6,8
15.01.2014 р.	13.02.2014 р.	9.02.2014 р.	8.02.2014 р.	14.02.2014 р.
16.02.2014 р.	17.03.2014 р.	11.03.2014 р.	6.03.2014 р.	12.03.2014 р.
17.03.2014 р.	14.04.2014 р.	13.04.2014 р.	8.04.2014 р.	12.04.2014 р.

Насіння видової форми *H. sanguinea* 'Cometa' у кількості зі 100 штук висівали 15.01., 16.02. і 17.03. 2014 р. у чотирьох типах ґрунтосумішей у триразовій повторності (табл. 1). Аналізуючи дані таблиці 1, видно, що 8.02. 2014 р. насіння проросло у суміші сірого лісового ґрунту з торфом на співвідношенні 2:1 за рН - 6,5. Тоді, як середні показники проростання на листяному перегної із додаванням торфу у співвідношенні 2:1 помічені 9.02. 2014 р., а на суміші чорнозему опідзоленого з торфом (2:1) 13.02. 2014 р. і торф'яному ґрунті 14.02. 2014 р., де простежується закономірність між датою висіву сорту і його проростання. Встановлено, що за висіву насіння *H. sanguinea* 'Cometa' 15.01. 2014 р. перші сходи з'явилися через 24–25 діб відповідно у сірому лісовому ґрунті і листяному перегної з торфом, тоді як на суміші чорнозему опідзоленого з торфом і торф'яному ґрунті відповідно 13.02. і 14.02. 2014 р., тобто через 29 і 30 діб. Така ж закономірність спостерігається за висіву насіння *H. sanguinea* 'Cometa' 16.02. 2014 р. і 17.03. 2014 р. Однак, слід відмітити, що за висіву насіння 17.03. 2014 р. різниця у перших сходях залежно від типу ґрунтосуміші майже не простежується, хоча на суміші сірого лісового ґрунту з торфом перші сходи також з'явилися на 4–6 діб раніше.

Неабияке значення має дружність сходів. Вивчення насінневого методу розмноження ми проводили шляхом посіву насіння у закритий ґрунт . Посів проводили 15.01., 16.02. і 17.03. 2014 року насінням місцевої репродукції (табл. 2). Перед висівом насіння очищали, відбирали за характерним кольором.

2. Загальна характеристика схожості насіння *H. sanguinea* 'Cometa' у закритому ґрунті

Дата висіву сорту 'Cometa'	Кількість насіння, що зійшло, %							
	суміш чорнозему опідзоленого з торфом (2:1)		листяний перегній з торфом (2:1)		сірий лісовий ґрунт		торф'яний ґрунт	
	Початкові сходи	Масові сходи	Початкові сходи	Масові сходи	Початкові сходи	Масові сходи	Початкові сходи	Масові сходи
15.01.2014.	5	21	8	49	12	63	6	18

16.02.2014.	6	23	9	54	18	65	8	15
17.03.2014.	7	24	10	63	21	78	9	20
<i>НІР₀₅</i>	<i>1,31</i>	<i>3,30</i>	<i>2,93</i>	<i>0,76</i>	<i>2,62</i>	<i>0,76</i>	<i>1,28</i>	<i>2,62</i>

З аналізу таблиці 2 бачимо, що схожість насіння *H. sanguinea* 'Cometa' залежно від строків посіву і типу ґрунтосуміші у закритому ґрунті різна і знаходиться у межах початкових сходів від 5 до 12 % за висіву 15.01.2014 р., 6–18 % – за висіву 16.02.2014 р. та 7-21 % – за висіву 17.03. 2014 р., тоді як масові сходи знаходяться в межах за висіву відповідно - 15.01.2014 р. – 18-63 %, 16.02.2014 р. – 15-65 % та 17.03.2014 р.– 20–78 %. Слід зауважити, що найкраща схожість насіння – початкова (12–21 %) і масова (63–78 %) спостерігається за висіву в сірій лісовий ґрунт, дещо нижча схожість відслідковується за висіву в листяний перегній з торфом (2:1) – відповідно 8–10 % і 49–63 %.

Велике як теоретичне, так і практичне значення має вивчення біометричних показників насіння *H. sanguinea* 'Cometa'. Подібні дослідження в регіоні не проводились, тому є важливими, актуальними і необхідними.

Відомо, що під час цвітіння відбувається найважливіший процес у житті рослини, який веде до утворення насіння. Воно відіграє важливу роль у житті рослин, адже його функція – зберігати і розселити вид. За проведення досліджень *H. sanguinea* 'Cometa' особливе місце відведено вивченню саме насіння, як окремої ланки у зміні поколінь рослини-інтродуцента за їх акліматизації. Тому важливими дослідженнями є встановлення біометричних показників залежно від типу ґрунтосуміші (табл. 3).

3. Загальні біометричні показники *H. sanguinea* 'Cometa'

Тип ґрунтосуміші	Довжина кореня, мм		Довжина гіпокотіля, мм		Довжина сім'ядольних листків, мм	
	min	max	min	max	min	max
Листяний перегній з торфом	5,2	5,8	8,9	9,0	1,3	1,4
Сірий лісовий ґрунт	1,8	2,2	6,1	6,2	0,8	1,1
Суміш чорнозему опідзоленого з торфом	4,0	4,1	4,2	4,4	1,1	1,5
Торф'яний ґрунт	1,1	1,3	2,4	2,6	1,0	1,1
<i>НІР₀₅</i>	<i>0,30</i>	<i>0,27</i>	<i>1,64</i>	<i>0,78</i>	<i>0,36</i>	<i>0,37</i>

Як видно з таблиці 3, ріст й розвиток *H. sanguinea* 'Cometa' проходить не однаково за довжиною кореня, довжиною гіпокотиля і довжиною сім'ядольних листків залежно від типу ґрунтосуміші. Водночас найбільша довжина кореня 5,2–5,8 мм відстежується у ґрунтосуміші листяного перегною з торфом. У ній же довжина гіпокотиля складає 8,9–9,0 мм, а довжина сім'ядольних листків - 1,3–1,4 мм. На всіх інших варіантах показники менші. Однак, слід зауважити, що за результатами математичної обробки отриманих даних простежується істотна різниця, яка складає 4,36, лише за довжиною сім'ядольних листків. Це можна пояснити сортовим різноманіттям. Тоді як за іншими показниками істотної різниці не встановлено.

Впродовж вегетаційного періоду під час росту і розвитку *H. sanguinea* 'Cometa', спостерігали відмінності за деякими параметрами росту (кількість утворених листків) залежно від типу ґрунтосуміші (рис. 5).

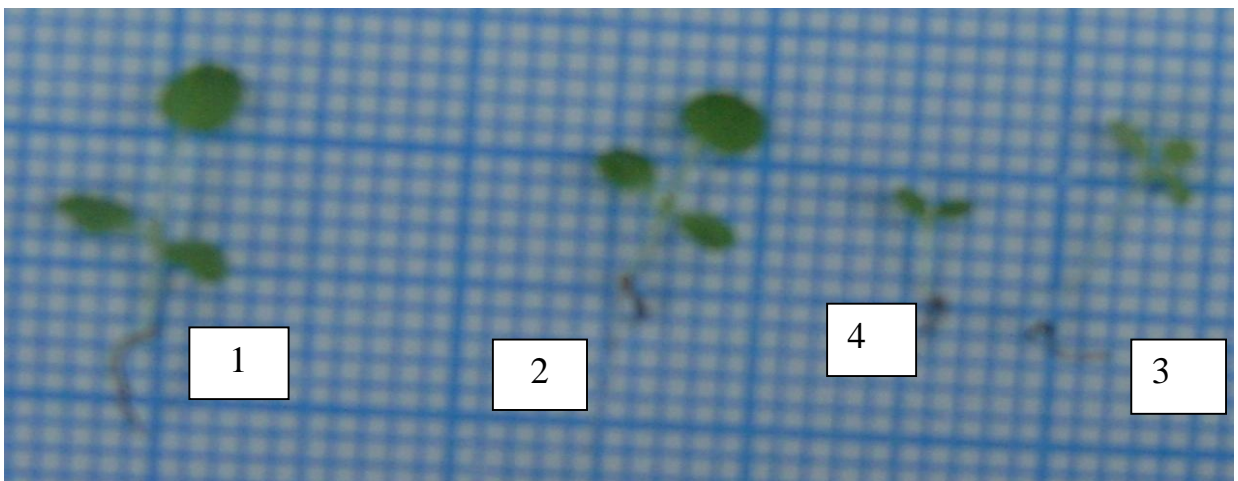


Рис. 5. Ювенільний стан рослини *H. sanguinea* 'Cometa'

- 1 - листяний перегній з торфом (2:1); 2 - сірий лісовий ґрунт;
3 - суміш чорнозему опідзоленого з торфом (2:1); 4 - торф'яний ґрунт

Як видно із рисунку 5, ювенільний стан рослини розпочинається з появою третього листка і закінчується повним його формуванням. У

паростків надземна частина рослин представлена розетковими пагонами. Ювенільна особина зберігає сім'ядольні листки, але третій справжній лопатевий листок приблизно вдвічі перевищує його параметри. Як з'ясували, рослини переходять на автономне живлення. На головному корені утворюються бічні корені. Як видно з рисунка 5, *H. sanguinea* 'Cometa' у ґрунтосуміші з листяного перегною з торфом (2:1) досягла у висоті 2,2 см, ширина листка справжнього листка пропорційна довжині і склала 2 мм. У сірому лісовому ґрунті висота рослини становить –1,4 см, ширина листка 2,2 мм, а довжина 2 мм. У торф'яному ґрунті рослина має висоту 6 мм.

Ріст і розвиток *H. sanguinea* 'Cometa' в залежності від типу ґрунтосуміші наглядно показано на рис. 6.

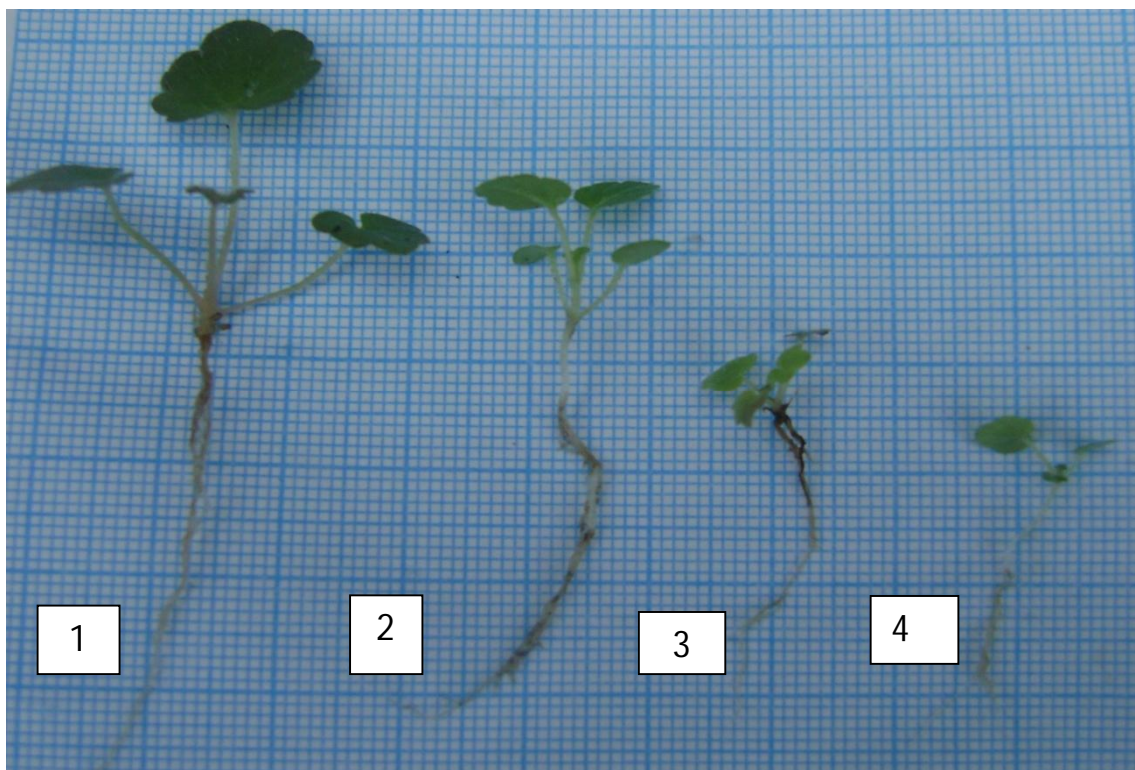


Рис. 6. Ріст і розвиток *H. sanguinea* 'Cometa' в залежності від типу ґрунтосуміші (станом на 25.04. 2014 року)

- 1 - листяний перегній з торфом (2:1); 2 - сірий лісовий ґрунт;
- 3 - суміш чорнозему опідзоленого з торфом (2:1); 4 - торф'яний ґрунт

Як видно з рис. 6, листяний перегній з торфом (2:1) найкраще підходить рослині *H. sanguinea* 'Cometa', де її висота досягла в середньому 8,2 см. За середніми даними на сірому лісовому ґрунті висота рослини становить 4,9 см, на суміші чорнозему опідзоленого з торфом (2:1) – 3,3 см, а на торф'яному ґрунті лише 2,5 см.

За результатами досліджень оптимальна кислотність для проростання *H. sanguinea* 'Cometa' знаходиться в межах рН 6,5–7,1. Граничні межі рН, за якої паростки продовжують розвиватися – 4,5–7,5.

Висновки

1. Підтверджено, що види роду *Heuchera* L. в умовах Правобережного Лісостепу України є вічнозеленими рослинами. Всі видові форми і сорти є багаторічними трав'янистими полікарпіками із соковитими м'ясистими стеблами.
2. З'ясовано, що збільшення гіпокотилля, черешків та сім'ядольних листків *H. sanguinea* 'Cometa' залежить від терміну посіву, типу ґрунту, ґрунтосуміші та його кислотності.
3. *H. sanguinea* 'Cometa' відноситься до рослин з дуже дрібним насінням. Встановлено більш швидке проходження росту і розвитку паростків за весняного посіву в листяний перегній з торфом.
4. Встановлено, що за висіву насіння *H. sanguinea* 'Cometa' 15.01.2014 р. перші сходи з'явилися через 24–25 діб відповідно у сірому лісовому ґрунті і листяному перегної з торфом. У суміші чорнозему опідзоленого з торфом і торф'яному ґрунті відповідно на 29 і 30 добу. Однак, слід відмітити, що за висіву насіння 17.03.2014 р. різниця у перших сходях залежно від типу ґрунтосуміші майже не простежується, хоча на суміші сірого лісового ґрунту з торфом перші сходи також з'явилися на 4-6 діб раніше.
5. Схожість насіння *H. sanguinea* 'Cometa' залежно від строків посіву і типу ґрунтосуміші у закритому ґрунті має значну варіацію, яка знаходиться у межах початкових сходів від 5 до 12 % за висіву 15.01.2014 р., 6-18 % за

посіву 16.02.2014 р. та 7-21 % за висіву 17.03.2014 р., тоді як масові сходи знаходяться в межах за висіву відповідно 15.01.2014р. - 18-63 %, 16.02.2014 р. – 15-65 % та 17.03.2014 р. – 20–78 %. Слід зауважити, що найкраща схожість насіння – початкова (12–21 %) і масова (63–78 %) спостерігається за висіву в сірій лісовий ґрунт.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ілюстрований довідник з морфології квіткових рослин : [Навч. метод. посіб.] / [С. М. Зіман, С. Л. Мосякин, О. В. Булах, О. М. Царенко, Л. М. Фельбаба-Клушина]. – Ужгород: Медіум, 2004. – 156 с.
2. Игнатева И. П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений : [Метод. указ.]. – М.: Изд-во ТСХА, 1983. – 55 с.
3. Иванов А. Ф. Отношение древесных растений к влажности и кислотности почвы / А. Ф. Иванов, А. В. Пономарева, Т. Ф. Дерюгина. – Минск: Наука и техника, 1966. – С. 57–66.
4. Уранов А. А. Онтогенез и возрастной состав популяций / А. А. Уранов // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. – М.: Наука, 1967. – С. 3–8.
5. Остапенко О. Гейхеры: сортовое разнообразие / О. Остапенко // Сільський Вісник. – 2001. – №9 – С. 22–23.
6. Липа О. Л. Дендрологія з основами акліматизації / О. Л. Липа. – К.: Вища шк., 1977. – 222 с.
7. Bailey L. H. Bailey E.Z. -.1976. Hortusthird Macmillan, New York. – P. 2-7.

ОТНОШЕНИЕ *HEUCHERA SANGUINEA* 'СОМЕТА'

К ПЛОДОРОДИЮ ПОЧВЫ

Ю. А. Запывана, В. П. Шлапак

Исследован онтогенез Heuchera sanguinea 'Cometa' в зависимости от типов почвы и почвосмеси. Установлено более быстрое прохождение роста

*и развития ростков при весеннем (мартовском) посеве в почвосмесь из листовенного перегноя с торфом, где первые всходы появились через 24-25 дней. При посеве семян 17.03.2014 г. разница в первых всходах в зависимости от типа почвосмеси почти не прослеживается, хотя в смеси серого лесного грунта с торфом первые всходы также появились на 4-6 суток раньше. Установлено, что оптимальная кислотность субстрата для прорастания семян *Heuchera sanguinea* 'Cometa' находится в пределах pH (6,55-7,15). Сроки всхожести семян зависят от кислотности почвы.*

Ключевые слова: *Heuchera sanguinea* 'Cometa', типы почвы, почвосмесь, кислотность почвы, онтогенез, всхожесть

RATIO OF HEUCHERA SANGYINEA 'COMETA' TO SOIL FERTILITY

Yu. A. Zaplyvana, V. P. Shlapak

*Ontogenesis of *Heuchera sanguinea* 'Cometa' depending on the types of soil and potting mix. More rapid period of growth and development of seedlings sown in spring (March) in potting mix of leaf mold with peat were determined. The first shoots appeared here within 24-25 days. The difference in the appearing of the first shoots depending on the type of potting mix while seeding on 17th March 2014 was hardly observed. However, the first shoots also appeared 4-6 days earlier in a mix of gray forest soil with peat. It was defined that the optimal acidity of substrate for seed germination of *Heuchera sanguinea* 'Cometa' is within the pH of 6,55-7,15. The terms of seed germination depend on the acidity of the soil.*

Keywords: *Heuchera sanguinea* 'Cometa', types of soil, potting mix, soil acidity, ontogenesis, germination

**ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ
НАСІННЄВИХ ПІДЩЕП ДЛЯ ДЕКОРАТИВНИХ ФОРМ
*MORUS ALBA L.***

В. А. ВІТЕНКО, кандидат біологічних наук,

Уманський національний університет садівництва

*Проведено дослідження з вирощування насіннєвих підщеп для декоративних форм *Morus alba L.*: *Morus alba 'Pendula'*, *M. a. 'Globosa'*, *M. a. 'Pyramidalis'*, *M. a. 'Contorta'*, *M. a. 'Macrophylla'* та ін. Подано схему вирощування насіннєвих підщеп для декоративних форм *Morus alba L.* Детально описано процес очистки насіння *Morus alba L.* від м'якоті та підготовки його до посіву, визначено оптимальну глибину загортання і строки висіву насіння в умовах відкритого ґрунту. Дано економічне обґрунтування доцільності вирощування насіннєвого посадкового матеріалу для декоративних форм *Morus alba L.* у розсадниках.*

Ключові слова: *насіннєве розмноження, схема вирощування, глибина загортання насіння, декоративні форми, собівартість*

Останнім часом в нашій країні зростає попит на декоративні рослини, які використовують в озелененні присадибних ділянок, офісів, магазинів, міських і селищних парків та інших територій [1].

Поряд з великим різноманіттям декоративних форм *Morus alba L.*: *Morus alba 'Pendula'*, *M. a. 'Globosa'*, *M. a. 'Pyramidalis'*, *M. a. 'Contorta'*, *M. a. 'Macrophylla'* та ін. розсадники не можуть в повній мірі забезпечити необхідною кількістю цих рослин фірми, які працюють в галузі благоустрою і озеленення.

Основною причиною малої кількості декоративних форм *Morus alba L.*, на нашу думку, є недостатнє вивчення особливостей насіннєвого та вегетативного розмноження підщеп. В якості підщепи для цих декоративних форм використовують вид *Morus alba L.* Теоретично можна передбачити використання і інших видів роду *Morus L.*: *Morus rubra L.*, *Morus nigra L.* та інші.

На сьогодні багато аматорів і деяких фахівців, які не займаються вивченням біолого-екологічних особливостей роду *Morus* L., помилково називають *Morus alba* L. (шовковицю білу з чорними супліддями) – *Morus nigra* L. (шовковицею чорною). Головною причиною є колір суплідь (чорний, білий і т.д.), за яким вони поділяють рослини шовковиці за видами. Вивчивши ботаніко-морфологічні характеристики кожного виду, чітко видно різницю між ними, як за кольором кори та гілок різного порядку галуження, так і за поверхнею листків (гладка, шорстка) і розміром.

Morus alba L. — дерево висотою 12-20 (25) м, із стовбуром діаметром 60-80 см. Кора світло-біла. Крона досить щільна, у молодих рослин округла, у старих розкидиста. Природний ареал – Східний Китай. Листки довжиною 5-15 см., шириною 4-10 см. Плоди зібрані в супліддя довжиною 1,5-2,5 см, білуваті, червонуваті до фіолетового. Листки – найкращий корм для тутового шовкопряду. *M. alba* L. має багато декоративних форм, як за формою крони, так і за формою кольором листя [2].

Morus rubra L. — дерево до 20 (35) м з діаметром стовбура до 1,5 м. Крона шатровидна. Походить з Північної Америки і має більшу зимостійкість ніж *Morus alba* L. і *Morus nigra* L. Листки *M. rubra* L. (довжиною 7-10 см.) шорсткі і непридатні для відгодівлі тутового шовкопряду. Вона має декоративну форму: *Morus rubra "Tomentosa"* (Rafin.) Bureau – "Повстяна". Плоди у *M. rubra* L. темно-червоні, майже чорні, зібрані у зросле супліддя довжиною 2-3 см [2].

Morus nigra L. – дерево висотою 10-15 (20) м, з широко розкидистою кроною. Природний ареал *M. nigra* L. – Іран і Афганістан. Листки довжиною 10-15 см і шириною 1-12 см., менш придатні для відгодівлі тутового шовкопряду, ніж *M. alba* L. Плоди чорні, солодко-кислі, зібрані в супліддя довжиною 3 см. [2].

До способів масового вегетативного розмноження *M. alba* L. слід віднести вегетативне (укорінення зелених, здерев'янілих живців в теплицях та розмноження експлантатами в культурі *in vitro*) і насіннєве. Інші способи

вегетативного розмноження можуть бути використані лише в поодиноких випадках.

Метою дослідження було вивчення особливостей насінневого розмноження підщеп для декоративних форм *Morus alba* L.: *Morus alba* 'Pendula', *M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Contorta', *M.a.* 'Macrophylla', *M. a.* 'Tatarica'. Особливу увагу приділяли встановленню оптимальних строків висіву насіння та особливостям формування підщеп для даних декоративних форм.

Матеріали і методика досліджень. Дослідження з вирощування насінневих підщеп для декоративного формового різноманіття *Morus alba* L. проводили за відповідним планом робіт. Збір насіння проводився з рослин, які зростають у різних ґрунтових умовах.

Досліди з насінневого розмноження проводили за методиками та рекомендаціями Ф. Мак-Мілана Броуза [3] і В. І. Некрасова [4]. Під час вирощування насінневих підщеп велику увагу необхідно приділяти підготовці насіння до висіву.

Результати досліджень. Дослідження з вирощування насінневих підщеп проводились нами за відповідною схемою (рис.1).

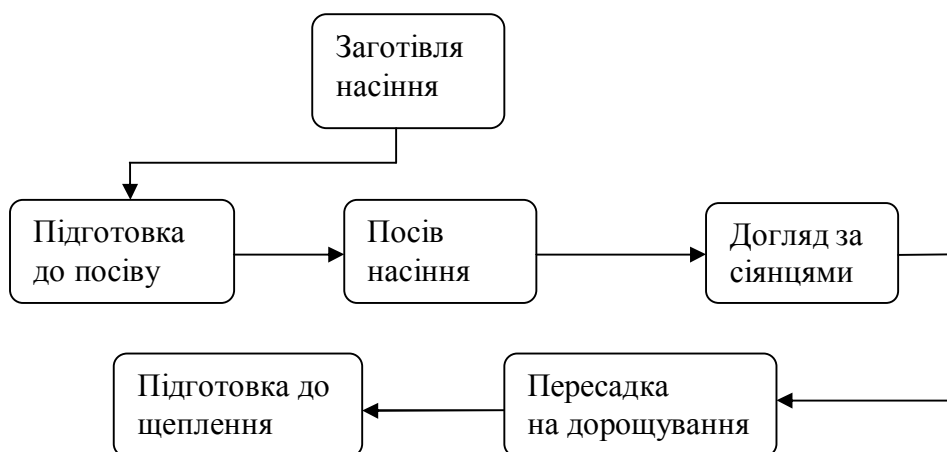


Рис. 1. Схема вирощування насінневих підщеп для декоративних форм *Morus alba* L.

З рис. 1 видно, що процес насінневого вирощування підщеп для декоративних форм *M. alba* L. починається зі збору насіння в середині першої декади червня (початку масового дозрівання суплідь цієї рослини). В середньому в Україні (враховуючи різні ґрунтово-кліматичні умови) дозрівання суплідь шовковиці білої випадає на початок першої – кінець другої декади червня. Заготівлю насіння *M. alba* L. проводили наступним чином: струшували супліддя з дерева і в звичайних гумових рукавичках збирали супліддя шовковиці білої у 10-літрову ємність. Одразу після збору, ручним способом роздавлювали супліддя, а потім заливали звичайною водою і промивали. Невиповнене насіння одразу спливало на поверхню, а життєздатне насіння і макух (відходи) залишались на дні. Воду із ємності повільно зливали, а разом з нею відходила частина недозрілого насіння і відходів. Частину відходів видаляли ручним способом, знову заливали воду і промивали насіння. Після декількох промивань на дні ємності залишається найбільш придатне до посіву насіння, яке поміщали на сухий фільтрувальний папір і підсушували на підвіконні. Підсушене насіння пакували у паперові пакети і зберігали за температури 18-25 °С в приміщенні до висіву.

Висів насіння *M. alba* L. найкраще проводити навесні (середина квітня), враховуючи, що період схожості насіння триває в середньому 17-21 добу. Весняний посів дозволяє до початку настання негативних температур (від 0°C і нижче) здерев'яніти більшій частині однорічних пагонів, враховуючи, що у *M. alba* L. їх ріст продовжується до настання низьких позитивних температур (від +5 до 0°C).

За посіву насіння шовковиці білої одразу після збору отримуємо кілька важливих несприятливих факторів: високі літні температури і швидке пересихання верхнього шару ґрунту. Посів насіння восени дає більш негативний результат – навесні з'являються лише поодинокі сходи.

Як нами з'ясовано, головним чинником успішного проведення посіву *M. alba* L., є підготовка насіння до нього, строки проведення та глибина загортання, враховуючи його невеликі розміри – 0,3-0,5 мм.

Весняна підготовка насіння до посіву має свої особливості. За його проведення за 1-2 доби насіння шовковиці, яке виймають з паперових пакетів, занурювали у тканину і поміщали у холодну проточну воду або ємкість, де впродовж вказаного вище періоду часу замінювали воду через к 4-5 годин. Таким чином, насіння *M. alba* L. проходило стратифікацію за невеликий відрізок часу. Після проведення процедури охолодження насіння просушували в термостаті за температури 20-22 °С і висівали у гряди. Загортання насіння проводилось нами на глибину до 1 см, а перші сходи з'являлись на 15 добу.

Догляд за сіянцями проводили впродовж вегетаційного періоду, який полягав у поливі, розпушуванні ґрунту та боротьбі з бур'янами. Навесні наступного року дворічні сіянці *M. alba* L. пересаджували на дорощування, де впродовж кількох років йшов процес формування підщеп для подальшого щеплення її декоративних форм. Впродовж цього часу, в період росту бічних пагонів проводили їх видалення (прищипування), метою якого було створення рівного штамбу за короткі строки.

Найдовшого періоду вирощування потребували підщепи для декоративної форми *M. alba* 'Pendula', оскільки дорощування їх до висоти 2,0-2,2 м та діаметра стовбура 0,5-0,7 см на висоті 1,5-1,8 м, на якій проводили щеплення, є досить тривалим. В цілому процес вирощування підщеп з насіння (низькоштамбових – до 50 см, середньоштамбових – 1,0-1,2 м) тривав 3-4 роки, а високоштамбових – 4-5 років.

Дослідження з визначення оптимальних строків посіву насіння *M. alba* L. проводили на дослідно-виробничій ділянці ім. В. В. Мітіна Національного дендропарку "Софіївка" НАН України та на дослідній ділянці кафедри садово-паркового господарства Уманського національного університету садівництва впродовж 2005-2014 рр.

Зведені дані з визначення оптимальних строків посіву насіння даної культури наведено нами в таблиці 1. Кількість насіння у кожному варіанті становила 100 шт.

1. Оптимальні строки посіву насіння *Morus alba* L. в умовах Національного дендропарку "Софіївка" НАН України (середнє за 2005-2014 рр.).

Строки проведення посіву, дата	Глибина загорання насіння, см	Середня схожість насіння, %	Вихід стандартного посадкового матеріалу, %
15-20.04.	0,5-1,0	60-70	50-60
15-20.05.	--	50-60	35-45
1-10.11.	--	5-10	3-5

* **Примітки:** дослідження з визначення оптимальних строків посіву насіння *M. alba* L. проводилося нами навесні, влітку та восени впродовж шести років.

Весняні терміни посіву тривали з початку квітня до середини травня (враховуючи різкі весняні коливання температури); літні — з середини першої декади червня і до початку першої декади липня; осінні — відповідно з початку третьої декади жовтня і до кінці першої декади листопада.

Зі зведених даних таблиці 1 видно, що оптимальним строком посіву насіння *Morus alba* L. є весняний – у другій декаді квітня на глибину загорання 0,5-1,0 см, за якого середня схожість становила 60-70 %, а стандартний вихід підщеп склав відповідно 35-45 %.

З метою економічного обґрунтування доцільності вирощування насінневого підщепного матеріалу для декоративних форм *M. alba* L. в розсадниках, необхідно враховувати його собівартість. Нами враховувались наступні показники — затрати на збір насіння, підготовку насіння до посіву, витрати на обробіток стимуляторами росту і просушування, посів у гряди, догляд за сіянцями впродовж вегетації, викопування та пересаджування підщеп на дорошування, догляд за підщепами до проведення робіт із щеплення (в середньому 2-3 роки, залежно від декоративної форми), прямі та непрямі затрати. Дані із собівартості вирощування насінневих підщеп для формового різноманіття *Morus alba* L. наведено нами в таблиці 2.

2. Середня собівартість вирощування насіннєвих підщеп для декоративних форм *M. alba* L.

№ п/п	Назва робіт	Люд./дні		Вартість за 1 шт., грн.
		По нормі, шт.	Фактично, шт.	
1	Збір насіння	1000	100	0,01
2	Підготовка насіння до посіву + витрати на обробіток стимуляторами росту + просушування	—	—	0,2
3	Посів у гряди	—	—	0,10
4	Догляд за рослинами впродовж вегетації	—	—	5,0
5	Викопування та пересаджування підщеп на дорощування	—	—	0,50
6	Догляд за рослинами впродовж 3-х вегетативних періодів	—	—	15,0
7	Всього витрат на вирощування	—	—	20,81

Аналіз таблиці 2 свідчить, що вартість збору насіння становила 0,01 грн. за шт.; підготовка насіння до посіву – 0,2 грн. за 1 шт.; посів у гряди – 0,10 грн. за 1 шт.; догляд за рослинами впродовж вегетації – 5,0 грн. за 1 шт.; викопування та пересаджування підщеп на дорощування – 0,50 за 1 шт.; Догляд за рослинами впродовж 3-х років вегетації – 15 грн. з 1 шт.

Висновки.

1. Встановлено оптимальну глибину (1,0-1,5 см) загортання насіння *M. alba* L., за якої його середня схожість складає 60-70 %.
2. Визначено, що найкращим строком посіву насіння *M. alba* L. є друга декада квітня.
3. Вивчено особливості формування підщеп для наступних декоративних форм *M. alba* L.: *M. a.* 'Pendula', *M. a.* 'Globosa', *M. a.* 'Pyramidalis', *M. a.* 'Contorta', *M. a.* 'Macrophylla', *M. a.* 'Tatarica', в залежності від висоти щеплення або окуліровки.
4. Встановлено, що собівартість вирощування насіннєвих підщеп для декоративних форм *M. alba* L. становить в середньому 20,81 грн. за 1 шт.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Вітенко В. А. Формове різноманіття *Morus alba* L. для озеленення: розмноження і вирощування / В. А. Вітенко // Інтродукція рослин. — К.: "Академперіодика", 2008. — № 4. — С. 117-120.
2. Колесников А. И. Декоративная дендрология / А. И. Колесников. — М.: "Лесная промышленность", 1974. — С. 551-553.
3. Мак-Миллан Броуз. Размножение растений / Мак-Миллан Броуз. — Москва: "Мир", 1992. — 250 с.
4. Некрасов В. И. Основы семеноведения древесных растений при интродукции. / В. И. Некрасов — М.: Наука, 1973. — 279 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЕННЫХ ПОДВОЕВ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ФОРМ *MORUS ALBA* L.

В. А. Витенко

*Проведены исследования по выращиванию семенных подвоев для декоративных форм *Morus alba* L.: *Morus alba* 'Pendula', М. а. 'Globosa', М. а. 'Pyramidalis', М. а. 'Contorta', М.а. 'Macrophylla' и др. Подана схема выращивания семенных подвоев для декоративных форм *Morus alba* L. Детально описан процесс очистки семян *Morus alba* L. от мякоти и подготовки его к посеву. Определена оптимальная глубина заделки и строки посева семян *Morus alba* L. в условиях открытого грунта. Дано экономическое обоснование целесообразности выращивания семенного посадочного материала для декоративных форм *Morus alba* L. в питомниках.*

Ключевые слова: семенное размножение, схема выращивания, глубина заделки семян, декоративные формы, себестоимость

CULTIVATION OF SEEDLING STOCKS FOR *MORUS ALBA* L. ORNAMENTAL FORMS IN THE ASPECT THEORETICAL AND APPLIED ASPECTS

V. A. Vitenko

The cultivation of seedling stocks for Morus alba L. ornamental forms: Morus alba 'Pendula', M. a. 'Globosa', M. a. 'Pyramidalis', M. a. 'Contorta', M. a. 'Macrophylla' et al. is researched. The outline of seedling stock cultivation for Morus alba L. ornamental forms is given. The process of pulp removal from the seeds and preparation of the latter for sowing is described in detail. The optimal depth of seeding and dates for open ground sowing of Morus alba L. seeds are established. The economic justification of nursery cultivation practicability of seedling planting stock for Morus alba L. ornamental forms is given.

Key words: *reproduction by seeds, cultivation outline, depth of seeding, ornamental forms, net cost*

**ПЛАН САДИБИ А.А. РЖЕВУЦЬКОГО, 1900 р. – ВАЖЛИВЕ
КАРТОГРАФІЧНЕ ДЖЕРЕЛО ДЛЯ ВІДНОВЛЕННЯ
ВЕРХІВНЯНСЬКОГО ПАРКУ**

Н.С. МОЛОЧКОВА,

Ю.О. КЛИМЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,

Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України

Садиба у селі Верхівня (нині Ружинського району Житомирської області) яку відвідував відомий французький письменник Оноре де Бальзак у 1847-1848 та у 1848-1850-х рр. має меморіальне значення. Такі об'єкти повинні підтримуватися та зберігатися, а їх втрачені елементи – відновлюватися. Внаслідок проведених архівних пошуків вдалося знайти план садиби децю пізнішого часу (1900 р.), але аналіз цього картографічного джерела дає вагомі відомості про садибу, які дозволяють розробити проект її реконструкції на науковій основі.

Ключові слова: *старовинний парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва, історичний план, сучасний план, відновлення*

Старовинні парки є нашим національним надбанням. Особливо цінними серед них є ті, що мають меморіальне значення (пов'язані з видатними історичними постатями чи подіями). До таких парків відноситься й Верхівнянський, який знаходиться у селі Верхівня Ружинського району Житомирської області. Його власницею з 1841 року по 1850 рік була Евеліна Ганська (уроджена Ржевуцька), до якої у 1847-1848 та 1848-1850 рр. приїздив відомий французький письменник Оноре де Бальзак, за якого вона вийшла заміж у 1850 р.

Парки, які мають меморіальне значення, повинні зберігатися, підтримуватися, а у разі втрати окремих ландшафтних компонентів, вони повинні відновлюватися у тому вигляді, який мали на період меморіалізації. Очевидно, що для Верхівнянського парку періодом меморіалізації є ті роки, коли парк відвідував Оноре де Бальзак, а саме 1847 – 1850 рр.

Кінцевою **метою досліджень** була розробка проекту реконструкції парку (відновлення ландшафтного вигляду на період меморіалізації). Для цього передбачалося зібрати максимально можливу історичну інформацію (картографічні, іконографічні та писемні джерела), а також провести обстеження території для з'ясування сучасного стану.

Незважаючи на те, що палацово-парковий ансамбль у с. Верхівня широко відомий, навіть навколо основних дат його спорудження ведуться суперечки. Є данні про те, що палац збудований у 1780-х роках, а капличка (костюл) – у 1810 р. [6]. У Верхівні датою побудови палацу та східного флігелю вважають 1800 р., західного флігелю – 1799 р., льоху – 1805 р., каплички – 1810 р. Р. Афтаназі Р. вважає найвірогіднішим, що палац був зведений після одруження Вацлава Ганського з Евеліною (1819 р.) [10]. Тоді ж, або трохи пізніше, у парку були збудовані каплиця, арковий міст через балку, оранжерея, мисливський будинок. Відомості про побудову палацу у 1780-х роках, а каплиці (костюлу) у 1810 р. Р. Афтаназі вважає помилковими [10]. Історичних планів парку нами в літературі не знайдено.

Матеріали і методи досліджень. Пошук архівних матеріалів здійснювався у архівах Київської та Житомирської областей. Рисунки, фото та описи парку знайдені у літературних джерелах [1, 10]. Топографічний план у М 1 : 2000 отримано у Картгеофонді України. Було проведене дослідження рослинності парку, частина результатів якого відображена у публікації [4]. Для припалацової території було здійснено картування споруд та насаджень у М 1 : 100.

Результати дослідження. Внаслідок проведених пошуків у Державному архіві Київської області було знайдено план села Верхівні, землі якого належали графу А. А. Ржевуцькому (1900 р.) [7] (рис. 1). На цьому плані видно палацово-парковий ансамбль А. А. Ржевуцького (нинішній Верхівнянський парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення).



Рис. 1. План села Верхівні, землі якого належали графу А. А. Ржевуцькому, 1900 р.

Для того, щоб стало зрозумілим, як маєток Е. Ганської став володіннями А. А. Ржевуцького нагадаємо, що у 1850 р. Е. Ганська виїхала до Парижу та вийшла заміж за Оноре де Бальзака. Після цього шлюбу маєток відійшов до її доньки Анни (1827 – 1915) від першого шлюбу з Вацлавом Ганським, яка була з 1846 р. дружиною Георга Мнішека (1822 – 1881 рр.). Але Анна Мнішек також у 1850 р. виїхала до Парижу і у Верхівню не повернулася. Тому довгий час маєток був під наглядом управителя – лікаря Кноте. У 1865 р. Анна продала Верхівню своєму дядькові (брату Евеліни) – Адаму Адамовичу Ржевуцькому (1801 – 1888 рр.). Ржевуцький А. А. був ад'ютантом царя Миколи I, військовим губернатором Санкт-Петербургу, генералом кавалерії. Після того, як Олександр I відправив його у відставку, А. А. Ржевуцький 20 років прожив у Верхівні, був тричі одружений. Син від третього шлюбу – Адам Адамович (молодший) (1869 – 1939 рр.) був останнім господарем Верхівні до 1917 р. Саме А. А. Ржевуцькому (молодшому) належала Верхівня у 1900 р., коли був складений знайдений план. Таким чином, цей архівний план накреслили на 50

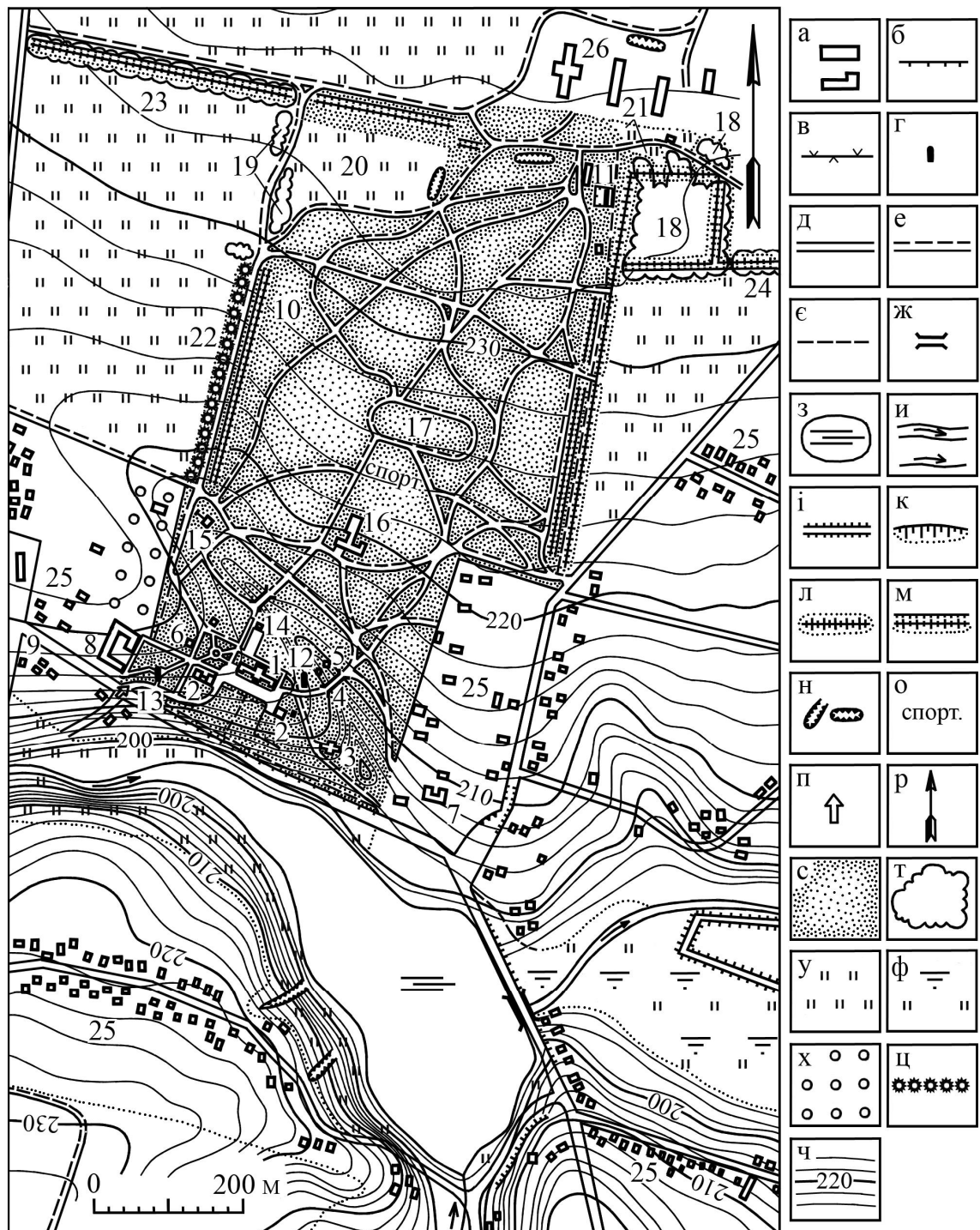


Рис. 3. Розташування, планування та рельєф Верхівнянського парку: 1 – палац; 2 – флігелі; 3 – костьол; 4 – старовинний арковий міст; 5 – криниці; 6 – старовинний льох; 7 – будинок управителя маєтком лікаря Кноте (припущення потребує перевірки); 8 – стайні; 9 – місце, де була Веденська церква; 10 – місце, де була оранжерея; 11 – місце, де були господарчі будівлі; 12 – пам'ятний знак, який повідомляє, що Верхівнянський парк є пам'яткою садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення; 13 – пам'ятник учителям та студентам технікуму, які загинули під час війни 1941 – 1945 рр.; 14 – естрада; 15 – котельня; 16 – гуртожиток; 17 – стадіон; 18 – лісовий масив, який формально не входить до складу парку, але який ми розглядали як його складову частину; 19 – лісосмуга (з ясена звичайного та карагани деревоподібної), яку бажано включити до складу парку; 20, 21 – луки, які бажано включити до складу парку; 22 – лісосмуга із ялини звичайної, яка формально не входить до складу парку, але яку ми розглядали як його складову частину; 23, 24 – лісосмуги; 25 – село Верхівня; 26 – ферма.

За офіційними даними площа парку – 34 га [9]. Але, за нашими підрахунками, у цих межах площа становить не 34, а 38,4 га. Крім того, з незрозумілих причин, у межі парку не був включений масив, площею 2,5 га, позначений на рис. 3 цифрою 18 (лісовий масив, який формально не входить до складу парку, але який ми розглядали як його складову частину). Західною межею парку за паспортом парка-пам'ятки садово-паркового мистецтва є дорога, а у природі – ряд ялин звичайних за дорогою, який займає площу 0,4 га. Таким чином реальна площа парку становить 41,3 га. На нашу думку, було б бажано включити до складу парку ясеневу лісосмугу, обсажену із заходу караганю деревоподібною (на рис. 3 позначена цифрою 19), площею 0,4 га; луки (на рис. 3 позначені цифрою 20), площею 2,6 га; а також 0,5 га луків, які на рис. 3 позначені цифрою 21. Тоді парковий масив мав би цілісну форму, а його площа сягала 44,8 га. До парку із заходу та сходу прилягають дубово-ясеневі лісосмуги (на рис. 3 позначені цифрами 23 та 24). На захід від ялинової та ясенєво-караганової алей тепер знаходяться луки. Але на рис. 2 на цьому місці бачимо плодовий сад (він позначений цифрою 20). Відомий дослідник старовинних парків О. Л. Липа у 1960 р. писав про наявність у Верхівнянському парку великого плодового саду [5]. На жаль, під час встановлення меж парків-пам'яток садово-паркового мистецтва плодові сади не вважалися цінними і тому, у більшості випадків, їх до складу парку не включали. Таким чином, невід'ємні (у ландшафтному, естетичному і, лише у третю чергу, у господарському значенні) частини старовинних садиб залишали за межами об'єктів природно-заповідного фонду. Плодові сади, що не входили у заповідну територію, зазвичай невдовзі занепадали і зникали, що сталося й у Верхівні. Тому варто підіймати питання про повернення території колишнього плодового саду до складу парку та про відновлення на ній саду.

На рис. 2 біля парку видно два лісові урочища – Голендерський чагар та Войков яр. На північний захід від парку знаходилося ще одне урочище – Старий Чагар, а на північний схід від Старого Чагара розташовувалося урочище Молода Березина (рис. 1). Афтаназі Р. повідомляє, що у лісі, який межував з

парком, знаходилася ферма з розведення фазанів [10]. У лісі вільно жило декілька сотень ланей та кабанів.

На основі рис. 2 ми виготовили схему паркових доріжок (рис. 4), а на основі рис. 3 – схему сучасних доріжок (рис. 5) з показом на ній (темним кольором) розташування старовинних доріжок за нашими припущеннями.

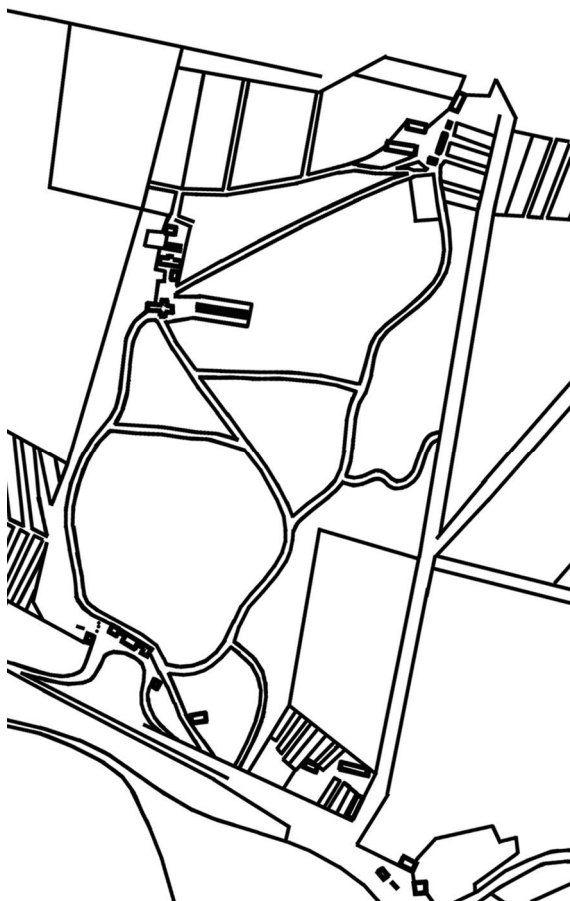


Рис. 4. Схема паркових доріжок за планом садиби А.А. Ржевуцького 1900 р.

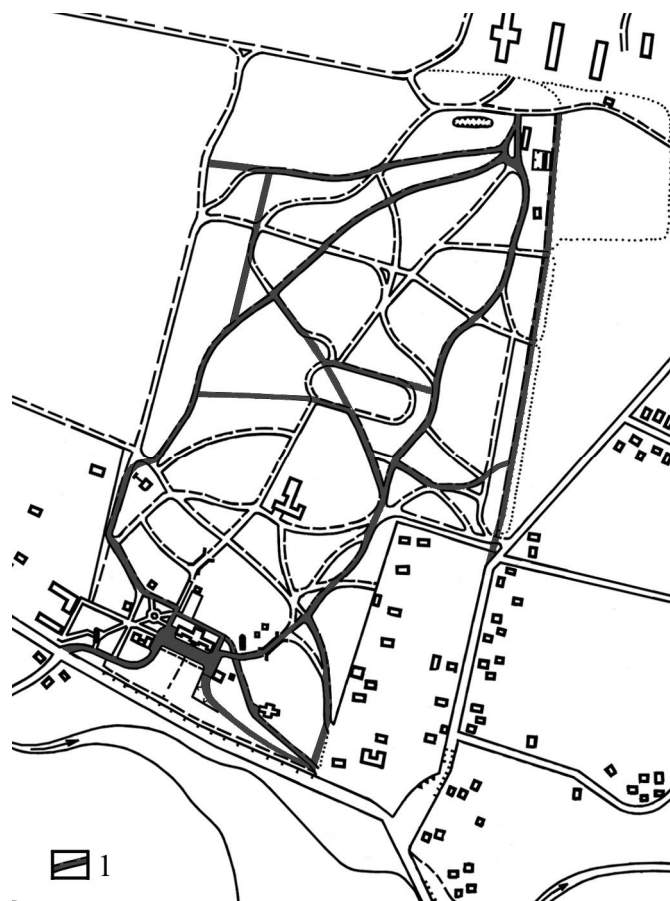


Рис. 5. Схема паркових доріжок за сучасним планом. 1 – старовинні доріжки на основній парковій території.

В деяких місцях між рис. 4 та рис. 5 є явні розбіжності. Позбутися їх (тобто встановити, як насправді проходили старовинні доріжки) можна лише за проведення археологічних розкопок. План перетинають також штрихові лінії. Можливо, що так були показні стежки. Не можна виключати, що на плані садиби А. А. Ржевуцького 1900 р. були показані не всі паркові доріжки (стежки). Взагалі, територія Верхівні та Верхівнянського парку мала б стати об'єктом дослідження архітекторів та археологів для виявлення споруд XIX ст.

та їх решток, а також для встановлення первинного планування. Зокрема, на рис. 3 цифрою 7 позначено споруду, яка, можливо, є будинком управителя маєтком лікаря Кноте (за часів Анни Мнішек). На рис. 6 наводимо фрагмент плану 1900 р., а на рис. 7 – рисунок цієї споруди, виконаний художником Наполеоном Ордою, який жив з 1807 р. до 1883 р., та зобразив у другій половині XIX ст. багато польських маєтків [10]. Цей будинок відомий також під назвою „мисливський павільйон”, яку він отримав за А. А. Ржевуцького (молодшого), який любив полювання.



Рис. 6. Будинок управителя на плані (у центрі), 1900 р.



Рис. 7. Мисливський павільйон у Верхівні (худ. Наполеон Орда) [10].

Цифрою 8 на рис. 3 позначена споруда, яка, можливо, була стайнею, цифрою 9 – місце, де була Веденська церква. Необхідно також розібратися, чи збереглися залишки господарських споруд у північно-східній частині парку (їх добре видно на рис. 2, а на рис. 3 їх місцезнаходження позначене цифрою 11).

На рис. 2 видно декілька цифр, значення яких розшифровується у експлікації до плану. Зокрема цифри 17, 18, 19 та 20 попали у один стовпчик – „під садибами, садами та городами”, зокрема, позначені цифрою 17 сади мали площу 750 квадратних саженив, позначені цифрою 18 городи – 1 десятину 330 квадратних саженив, позначена цифрою 19 садиба – 39 десятин 1008 квадратних саженив (43,07 га), позначені цифрою 20 сади – 13 десятин 2064 квадратні сажени.

Розглянемо ще три фрагменти плану садиби А. А. Ржевуцького, 1900 р. та порівняємо перший фрагмент із сучасним планом. На рис. 8 наведено план припалацової території у 1900 р., а на рис. 9 – сучасний.



Рис. 8. Фрагмент плану садиби А.А. Ржевуцького, 1900 р. (припалацова частина).

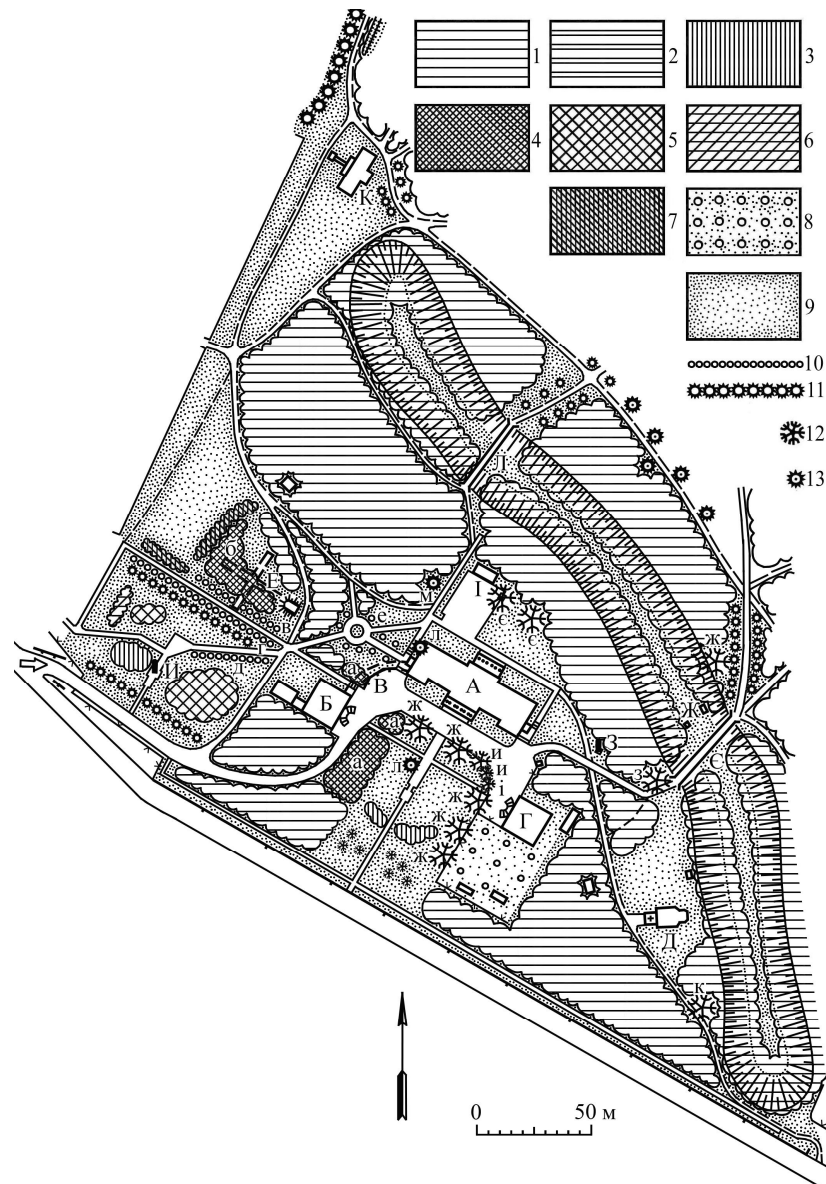


Рис. 9. Сучасний план припалацової частини Верхівнянського парку:
 А – палац; Б – західний флігель; В – підземний хід між флігелем та палацом; Г – східний флігель; Д – каплиця (костюл); Е – старовинний арковий міст; Ж – льох (1805 р.); З – криниці; 3 – пам'ятний знак, який повідомляє, що Верхівнянський парк є пам'яткою садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення; И - пам'ятник вчителям та студентам технікуму, які загинули під час війни 1941 – 1945 рр.; І – естрада; К – котельня; Л – металевий міст, збудований у ХХ ст. Насадження: 1 – *Fraxinus excelsior* L.; 2 – *Ulmus scabra* Mill.; 3 – *Betula pendula* Roth; 4 – інші види листяних дерев (а – *Acer campestre* L.; б – *Juglans regia* L.); 5 – виділ, в якому жоден із видів не переважає; 6 – *Syringa vulgaris* L.; 7 – інші листяні кущі (*Caragana arborescens* Lam.); 8 – плодовий сад; 9 – галявина, луки; 10 – ряд з листяних дерев (в – *Aesculus hippocastanum* L.; г – *Tilia cordata* Mill.; д – *Betula pendula*; е – *Sorbus aucuparia* L.); 11 – ряд з хвойних дерев (*Picea abies* (L.) Karst.); 12 – листяний солітер (є – *Acer platanoides* L. 'Schwedleri'; ж – *Fraxinus excelsior*; з – *Aesculus hippocastanum*; и – *Acer platanoides*; і – *Tilia cordata*; к – *Celtis occidentalis* L.); 13 – хвойний солітер (л – *Picea abies*; м – *Larix decidua* Mill.).

Порівняння рис. 8 та рис. 9 показує, що перед південним фасадом палацу на рис. 8 відсутні дерева, а на рис. 9 вони вже існують. Тому необхідно звернутися до історичних іконографічних джерел, на яких зображена ця територія (рис. 10 – 13) [1, 10].

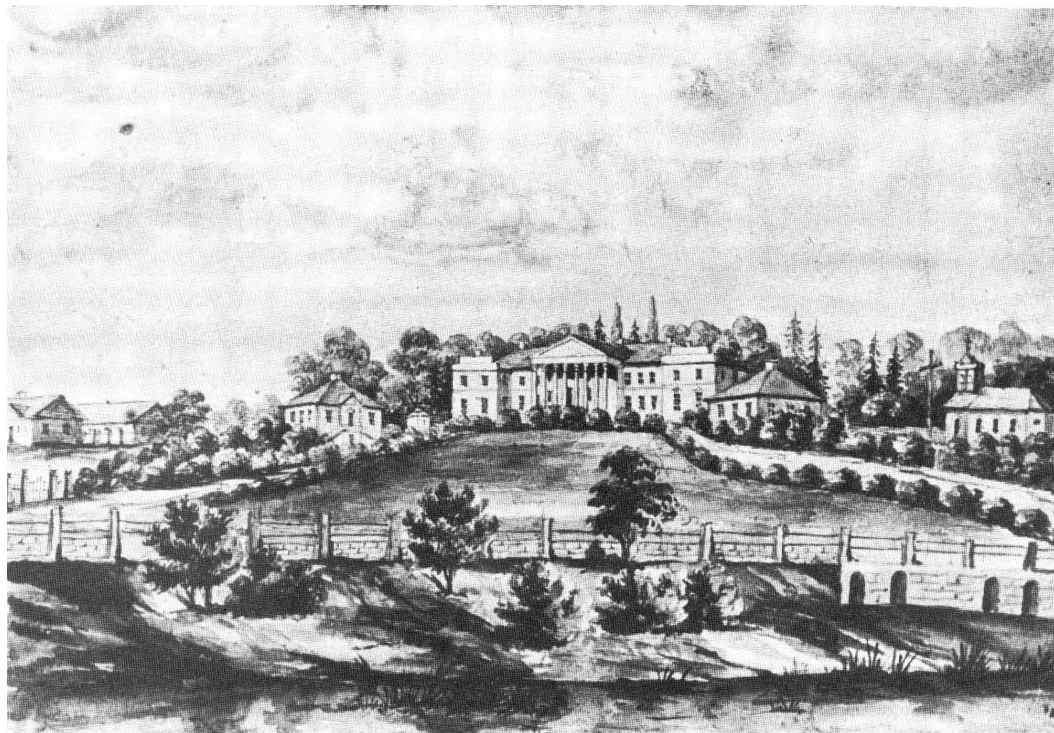


Рис. 10. Загальний вигляд палацового ансамблю у Верхівні (худ. Наполеон Орда)[10].



Рис. 11. Палац у Верхівні (худ. Наполеон Орда) [1].

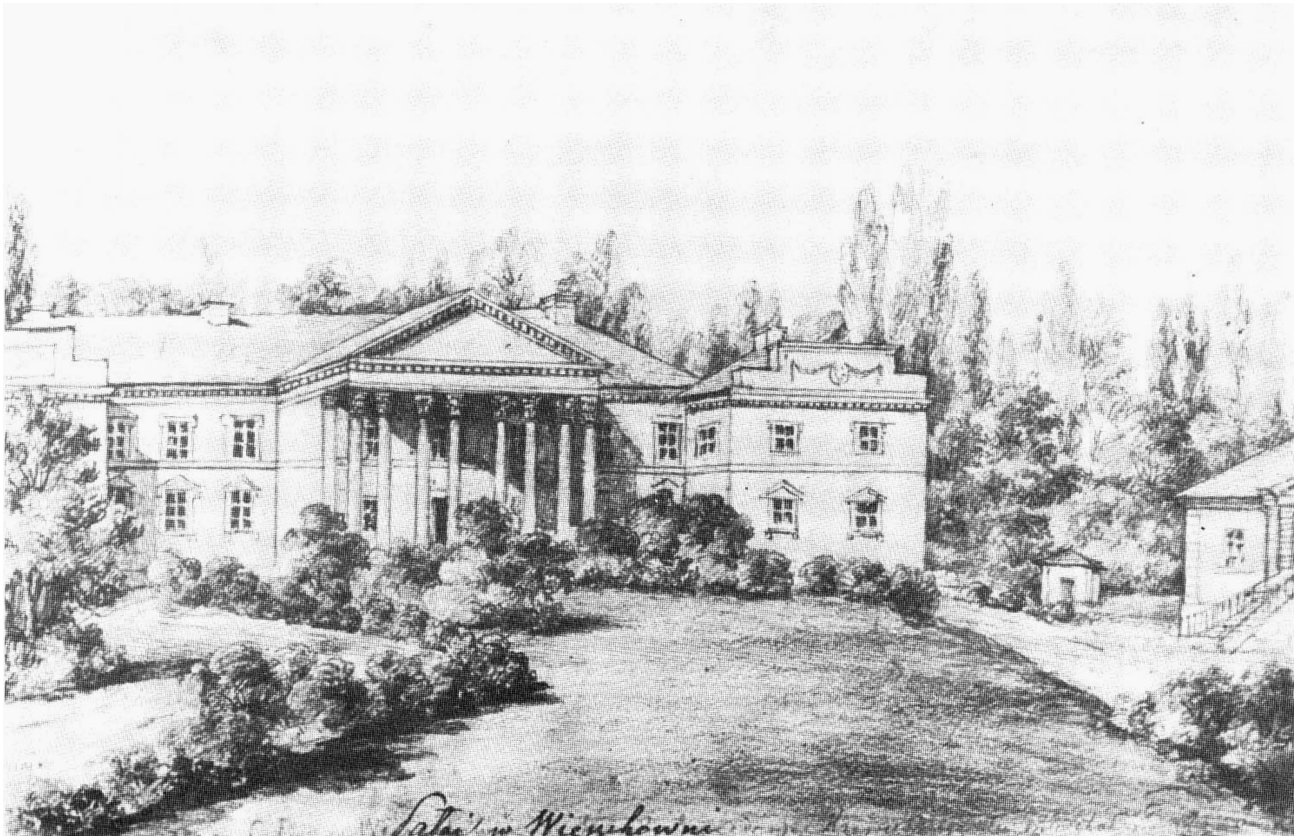


Рис. 12. Парадний фасад палацу у Верхівні (худ. Наполеон Орда) [10].

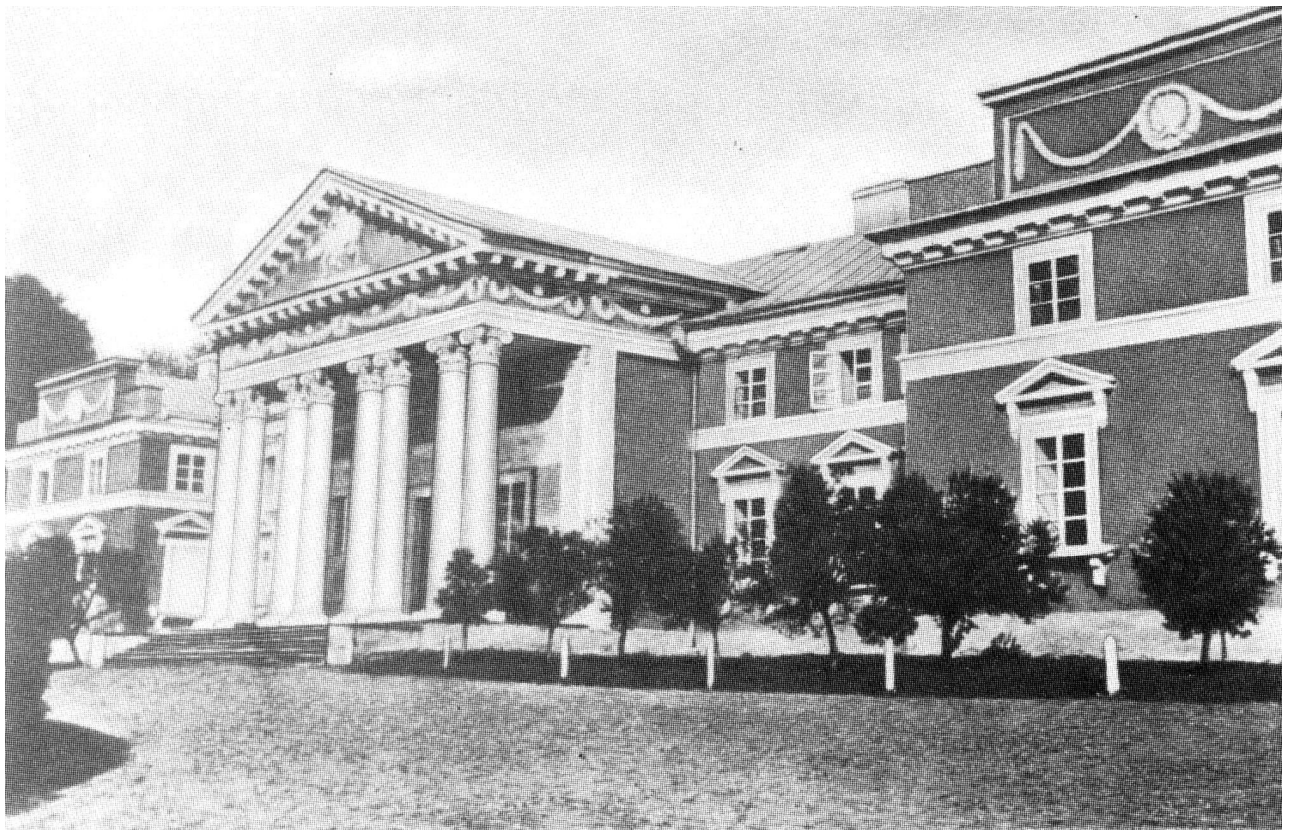


Рис. 13. Верхівня. Парадний фасад палацу (близько 1914 р.) [10].

На рисунках 10 – 13 перед південним фасадом палацу є тільки кущові рослини. За палацом проглядаються веретеноподібні крони, найвірогідніше, тополі італійської (*Populus italica* (Du Roi) Moench). На рис. 10 з лівого боку помітні, ймовірно, стайні, на рис. 3 позначені цифрою 8. На рис. 13, який відноситься до часів А. А. Ржевуцького (молодшого), перед фасадом палацу висаджені штамбові деревця, що свідчить про зміни у вигляді садиби з часом.

Є також фото палацу з іншого боку (рис. 14), на якому помітно листяне дерево біля палацу.



Рис. 14. Верхівня. Адам Вітольд Ржевуцький зі своїми лісниками біля паркового фасаду палацу (близько 1914 р.) [10].

На рис. 8 можна помітити домову каплицю. Озеленення прилеглої до неї території невдовзі після перебування у Верхівні Оноре де Бальзака, передає рисунок Наполеона Орди (рис. 15). Серед зображених рослин виділяється хвойна, ймовірно, ялина звичайна (*Picea abies* (L.) Karst.).



Рис. 15. Домова каплиця у Верхівні (худ. Наполеон Орда) [10].

Розглянемо наступний фрагмент плану садиби А. А. Ржевувського, 1900 р., на якому наведено ділянку, де знаходилася оранжерея (рис. 16).



Рис. 16. Фрагмент плану садиби А. А. Ржевувського, 1900 р. (оранжереї).

На плані зображено не одну будівлю, а шість. Тобто це був цілий комплекс споруд. На жаль від них залишились тільки фундаменти у ґрунті.

Як виглядала одна з оранжерей, свідчить рисунок Наполеона Орди (рис. 17).

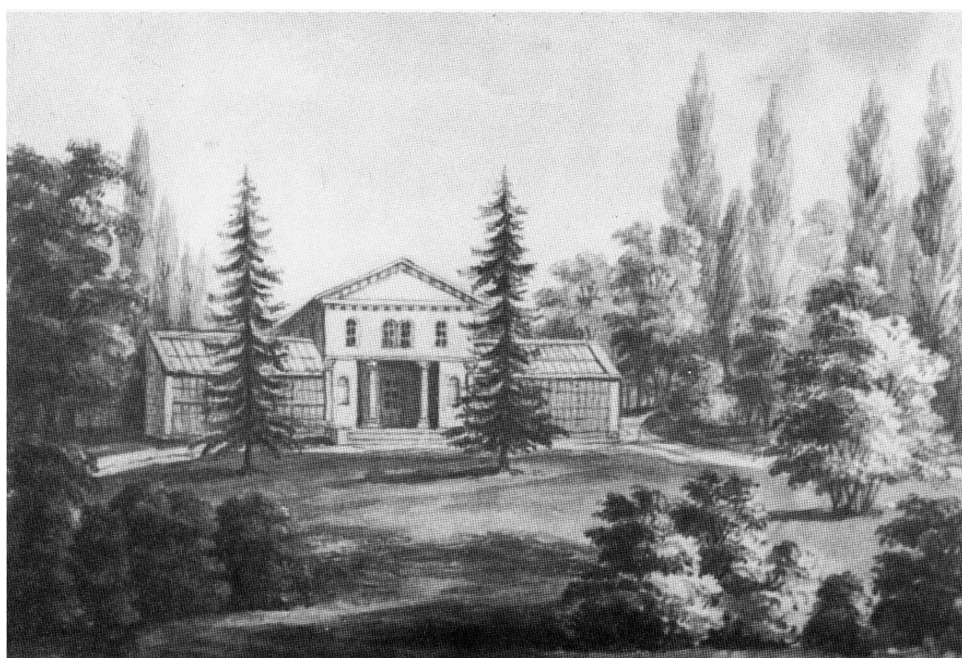


Рис. 17. Верхівня. Оранжерея у парку (худ. Наполеон Орда) [10].

Перед входом в оранжерею були висаджені два хвойні дерева (найвірогідніше – ялини звичайні), а за оранжереєю та праворуч від неї можна впізнати тополі італійські.

На нашу думку дуже важливо зберегти рештки цих оранжерей, зробити їх екскурсійними об'єктами. Для цього можна було б скористатися методом консервації та відновлення фундаментів, який на першому етапі дозволяє відтворити планування території, а у майбутньому не становить перешкод для відновлення історичних споруд. Цей метод Клименко Ю.О. пропонував для консервації та відновлення фундаментів павільйонів у дендропарку „Олександрія” (рис. 18, 19) [3], ним можливо скористатися у Верхівні.



Рис. 18. Рештки фундаментів третього павільйону у дендропарку „Олександрія” (2005 р.).

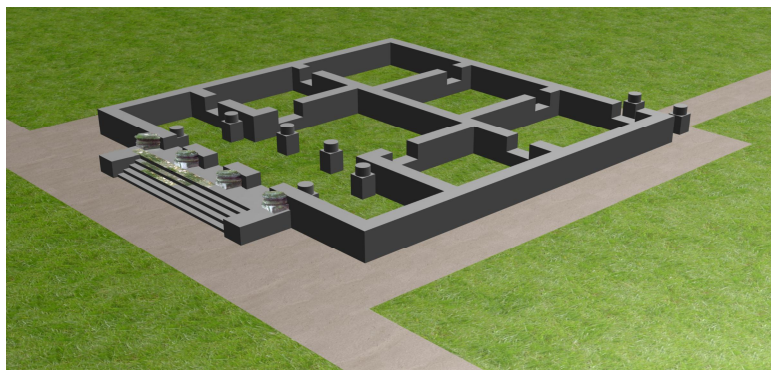


Рис. 19. Комп'ютерний малюнок решток третього павільйону у дендропарку „Олександрія” після проведення консервації фундаментів і відновлення дорожньо-стежкової мережі.

Інший комплекс господарських споруд у 1900 р. знаходився у північно-східній частині парку (рис. 20).

На краю саду розміщені шість споруд. Далі на схід йдуть майже прямокутні діляночки – городи (на плані чотири з вісьми цих діляночок позначені цифрою 18). Окремо знаходиться оточена парканом ділянка зі спорудою та маленьким плодовим садом (на плані їй відповідає цифра 17).

На плані садиби А. А Ржевуцького, 1900 р. рослини показані досить формально. Тому не можна бути впевненим, що саме там, де на плані зображена куртина або плодове дерево в саду, вони були насправді. Тобто такі позначення слід сприймати як умовні знаки, які свідчать, що на одній території

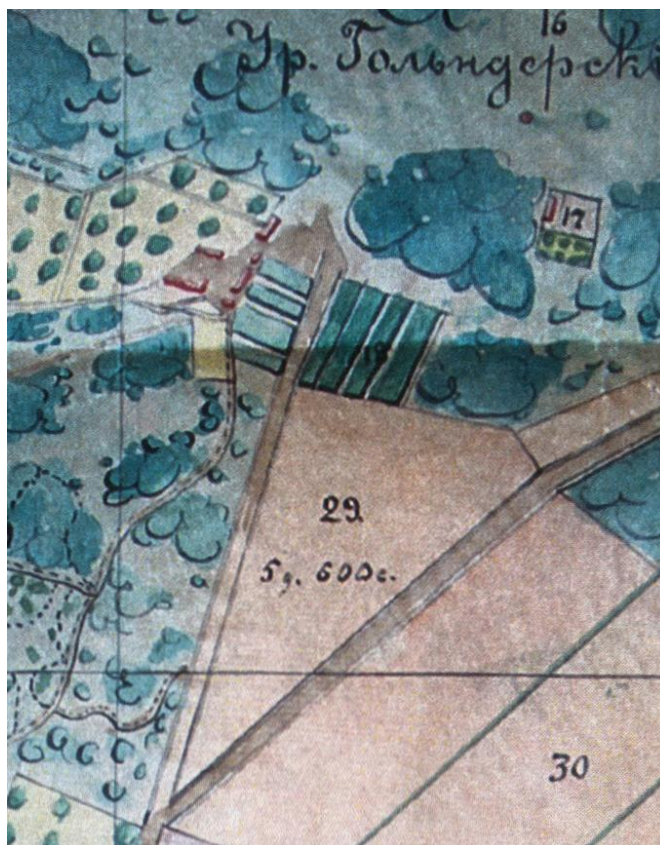


Рис. 20. Фрагмент плану садиби А. А. Ржевуцького, 1900 р. (північно-східна частина парку).

були куртини дерев, а на іншій – плодові сади. З іншого боку, зображення рослин на плані відрізняються, що видно на рис. 16. Це може свідчити про те, що по різному зображені насаджень відрізнялися одне від другого.

За історичною довідкою про парк, наданою нам у коледжі, у парку був влаштований іподром, який знаходився на місці сучасного стадіону. План 1900 р. про наявність іподрому не свідчить, тому саме повідомлення про його існування потребує перевірки.

До наведених даних додамо, що під час пошуку архівних матеріалів Молочковою Н.С. було знайдено документ про купівлю Яном Ганським Верхівні у Каспера Любомирського [2]. Документ датується 1781 р., але це – дата перекладу акту про купівлю з польської мови на російську. Сам же акт був оформлений у 1770 р. у Варшаві. Раніше вважалося, що Ян Ганський придбав Верхівню після смерті Каспера Любомирського, тобто після 1780 р. [9], а насправді ця подія відбулася у 1770 р. [2]. Також було знайдено план

земельних володінь А. В. Мнішек, 1865 р. [8]. На жаль, на цьому плані показані тільки межі, у яких перебували садиба і парк, але всередині цих меж ніяких позначень не нанесено (увага укладачів плану була зосереджена на земельних володіннях). Все це свідчить про те, що можливості отримання важливої для відновлення палацово-паркового ансамблю у Верхівні архівної інформації далеко не вичерпані.

Висновки

1. План садиби А. А. Ржевуцького, 1900 р. є важливим історичним картографічним джерелом про Верхівнянський парк.
2. Для відновлення меморіальної садиби необхідно розширити її межі, включити у склад об'єкту природно-заповідного фонду важливі історичні складові маєтку.
3. Необхідно виявити усі споруди, рештки споруд (фундаменти), історичні доріжки тощо та привести їх у експозиційний стан.
4. Можливим варіантом відновлення історичного планування ділянок, на яких споруди були зруйновані, є консервація та відновлення фундаментів.
5. Сучасні споруди мають бути винесені за межі історичної садиби, сучасні дороги та доріжки – ліквідовані.
6. Необхідно провести реконструкцію насаджень на всій території парку, спираючись на картографічні, іконографічні та інші наукові джерела (у тому числі на геоботанічні дослідження території та корінних лісів регіону).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Белорусские художники / Наполеон Орда. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://delaemvmeste.by/beloruskie-hudozhniki/napoleon-orda/>
2. „Выпись созданию в 1781-го марта дня Житомирском городском суде в котором Овручский чесник Иван Ганский получил арендное владение Верховню, Криловку, Быстрык в полное владение” / Державний архів Київської області. Фонд 782, опис 2, дело №353. – стр. 353.

3. Галкін С. І. Проект відновлення планування та насаджень на території палацового комплексу дендропарку “Олександрія” (м. Біла Церква) [Електронний ресурс] / С. І. Галкін, Ю. О. Клименко // “Наукові доповіді НУБіП”. – 2010. – 5 (21). – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010_5/10gsiobt.pdf – 20 с.
4. Клименко Ю. О. Верхівнянський парк: історія створення та сучасний стан / Ю. О. Клименко // Вісник Національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – 2005. – Вип. 8. – С. 44 – 47.
5. Липа О. Л. Визначні сади і парки України та їх охорона / О. Л. Липа. – Київ: Вид-во Київського ун-ту, 1960. – 176 с.
6. Памятники градостроительства и архитектуры Украинской ССР. – Киев: Будівельник, 1985. – Т. 2. – 336 с.
7. „План Кіевской губерніи Сквирскаго уезда дачи села Верховни экономической земли владения графа Адама Адамовича Ржевускаго. Съёмка въ натуре произведена и планъ сей составлень въ 1900 г.”/ Державний архів Київської області. Фонд 1542, опис 1, дело №2047.
8. „Планъ Кіевской губерніи Сквирскаго уезда мирской земли села Верховни вотчиннаго владенія графини Анны Вацлавовой Мнишекъ. Составлень 1865 года. / Державний архів Київської області. Фонд 1542, опис 1, дело №2070.
9. Природно-заповідний фонд України загальнодержавного значення: [Довідник] / Редкол. В. Б. Леоненко та інші. – К., 1999. – 240 с.
10. Aftanazy R. Materialy do dziejow rezydencji / R. Aftanazy. – Warszawa, 1993. – Т. XI А. – 718 s., Т. XI В. – 288 s.

ПЛАН УСАДЬБЫ А. А. РЖЕВУЦКОГО, 1900 г. – ВАЖНЫЙ КАРТОГРАФИЧЕСКИЙ ИСТОЧНИК ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВЕРХОВНЯНСКОГО ПАРКА

Н. С. Молочкова, Ю. А. Клименко

Усадьба в селе Верховня (ныне Ружинского района Житомирской области), которую посещал известный французский писатель Оноре де Бальзак в 1847-1848 и 1848-1850 гг. имеет мемориальное значение. Такие объекты должны поддерживаться и сохраняться, а их утраченные элементы – восстанавливаться. Вследствие проведённых архивных поисков удалось найти план усадьбы несколько более позднего времени (1900 г.), однако анализ этого картографического источника даёт важные сведения об усадьбе, которые позволяют разработать проект её реконструкции на научной основе.

Ключевые слова: старинный парк-памятник садово-паркового искусства, исторический план, современный план, восстановление

A. A. RJEVOODSKYJ'S FARMSTEAD PLAN (1900) IS AN IMPORTANT CARTOGRAPHIC SOURCE FOR VERHIVNJANSKYJ PARK'S RENOVATION

N. S. Molochkova, Yu. O. Klymenko

Farmstead situated in village Verhivnja (nowadays of Rujinskij district, Zhytomyr Oblast) has been visited by a famous French writer Honoré de Balzac willing to see his fiancé Ewelina Hańska in 1847-1848, 1848-1850. Thereby this palace-park complex has memorial significance. Such objects should be maintained and preserved; their lost elements should be restored. While searching through archives, a farmstead plan of a slightly later date (1900) has been found. Still, analysis of this cartographical source provides important information about the farmstead, information that allows developing a project of the farmstead's reconstruction on a scientific basis.

Key words: old park-monument of landscape gardening arts, historical plan, modern plan, renovation

**НАСАДЖЕННЯ ЛІСОВОГО ТИПУ САДОВО-ПАРКОВОГО
ЛАНДШАФТУ ПАРКУ „ФЕОФАНІЯ” (М. КИЇВ) ТА ОЦІНКА СТАНУ
ВІКОВОЇ *QUERCETA ROBORIS* ЦЬОГО ПАРКУ ЗА ТАКСАЦІЙНИМИ
ПОКАЗНИКАМИ**

Ю. О. КЛИМЕНКО, доктор сільськогосподарських наук,
*Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка НАН України, Інститут
еволюційної екології НАН України*

В. В. МОРОЗ, кандидат сільськогосподарських наук
*Інститут агроекології і природокористування НААН, Інститут
еволюційної екології НАН України*

М. М. ДРУЖИНА, провідний інженер

В. В. КОНДРАТЬЄВ, провідний інженер
Інститут еволюційної екології НАН України

*Виконано суцільний перелік дерев у лісовому типі садово-паркового ландшафту парку „Феофанія” (м. Київ) за виділами. Обраховано запас деревини, який накопичено у стовбурах кожного виду дерев. За обрахунками складено таксаційні формули виділів. Запропоновано відносити до певної формації тільки ті виділи, де домінуючий вид має 5 та більше одиниць у складі насадження. Виділи, у яких жоден із видів не має 5 і більше одиниць у складі, віднесено до виділів, у яких жоден із видів не переважає, і вони розглядаються окремо. Оцінено стан *Querceta roboris* парку за таксаційною формулою, запасом, повнотою та кількістю екземплярів *Quercus robur* на 1 га. Показано, що вікова *Querceta roboris* переважає на 67,1% від озелененої площі лісового типу садово-паркового ландшафту парку, але деградаційні процеси в ній вже йдуть, що обумовлено зменшенням кількості *Quercus robur*.*

Ключові слова: парк, запас, таксаційна формула, вікова *Querceta roboris*, стан

Насадження парків перебувають у постійних змінах, пов'язаних з сезонами року, збільшенням віку рослин, появою самосіву, антропогенним впливом тощо. Внаслідок деяких з цих змін (природного старіння рослин,

посилення рекреаційного впливу та дії інших чинників) стан насаджень погіршується. Тому його оцінка з метою розробки заходів з оптимізації є дуже актуальною для багатьох парків.

Мета досліджень. Виділити у лісовому типі садово-паркового ландшафту парку „Феофанія” різні категорії насаджень, з’ясувати стан вікової *Querceta roboris* на підставі аналізу таксаційних показників.

Матеріали і методи досліджень. Парк-пам’ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення „Феофанія” знаходиться у південній частині міста Києва. Основу парку становить природний лісовий масив, в якому переважає *Carpineto (betuli) – Querceta (roboris)*. За класифікацією визнаного паркознавця Л. І. Рубцова [5, 6] існує 6 типів садово-паркових ландшафтів: 1) лісовий, 2) парковий, 3) лучний, 4) садовий, 5) регулярний, 6) альпійський. Об’єктом наших досліджень був лісовий тип садово-паркового ландшафту.

Наші дослідження були проведені у 2013-14 рр. на всій площі парку (його частини мають різне підпорядкування), було збережено нумерацію кварталів, яка була встановлена до 2004 року (до підпорядкування території різним установам). Територія лісового масиву парку „Феофанія” була розділена на виділи відповідно до вимог, які застосовують за другого розряду лісовпорядкування (нумерацію виділів зроблено відповідно до результатів обстеження). У кожному виділі окремо було виконано суцільний перелік дерев. Вимірювали діаметри стовбурів усіх дерев, починаючи із ступеню товщини 12 см (ступені товщини бралися через 4 см). У багатостовбурних дерев вимірювались всі стовбури.

Площу поперечного перерізу стовбурів *Quercus robur* і запас кожного виду встановлювали для кожного виділу окремо. Об’єм стовбурів одного дерева у корі визначали за чинними нормативними таблицями [4]. Множили кількість стовбурів кожного ступеня товщини *Quercus robur* на площу перетину стовбура цього ступеня товщини та кількість стовбурів кожного ступеня товщини певного виду на об’єм одного дерева кожного ступеня товщини. Сумуючи площі поперечного перерізу ступенів товщини *Quercus robur*,

отримували суму площ перерізів стовбурів рослин цього виду, а сумуючи запаси ступенів товщини – отримували запас стовбурової деревини рослин кожного виду у виділі. За отриманими за розрахунками об'ємами встановлювали таксаційну формулу насадження. Зазвичай таксаційна формула встановлюється окремо за ярусами, але часто і для насадження в цілому, як і в нашому випадку. Базовим ми вважали наступне положення: якщо *Quercus robur* (едифікатор *Carpineto (betuli)* – *Querceta (roboris)*) є у виділі панівним видом (його доля у запасі становить 5 і більше одиниць), то виділ можна відносити до формації *Querceta roboris*. Якщо ж запас *Carpinus betulus* становить 5 і більше одиниць у складі, то виділ слід вже відносити до *Carpineta betuli* (тобто вважати похідним насадженням). Теж стосується й супутніх видів (*Acer platanoides*, *Tilia cordata*, *Ulmus scabra* тощо). Якщо у виділі жоден вид не мав у запасі 5 одиниць, то цей виділ ми відносили до таких, в яких жоден із видів не переважає [1 - 3]. Такі виділи є певним етапом у деградації корінних насаджень, вони досить поширені і потребують реконструктивного втручання у першу чергу. Тому їх виокремлення у окрему категорію вважаємо доцільним як з наукової, так і з практичної точки зору. Таким чином, саме таксаційна формула є одним з головних показників стану насадження.

Площу виділів визначали з використанням комп'ютерної програми ArcView GIS за планами у М 1:2000 з точністю до 0,1 га. Всього було обстежено 143,3 га озелененої площі (площа кварталів без площі доріг, доріжок і просік, будівель, водойм тощо). У кожному виділі визначали кількість екземплярів рослин кожного виду та запас, які припадають на 1 га, а для *Quercus robur* – ще й площу поперечного перерізу стовбурів, за допомогою якої встановлювалась повнота за чинними нормативними таблицями [4].

За віком (встановленим за матеріалами лісовпорядкування) і висотою визначали бонітет дубових деревостанів. Використовуючи бонітет і вік насаджень за таблицями ходу росту повних насінневих дубових деревостанів [4], встановлювали запас та кількість екземплярів *Quercus robur*, які мають бути

на 1 га площі виділу. Ці цифри порівнювали з реальним запасом і реальною кількістю дерев *Quercus robur* на одному гектарі кожного виділу.

Результати дослідження. Підсумком проведеної роботи став таксаційний план лісового масиву парку „Феофанія” (рис. 1).

Для аналізу стану були виділені категорії насаджень, які дещо відрізняються від таксаційного плану. Відмінності полягають у тому, що ділянки, на яких відбулася деградація лісових культур; ділянки похідних насаджень, які виникли на некритій лісом площі; колишній плодовий сад розглядаються окремо від тих насаджень, яким вони відповідають за таксаційною формулою (на рис. 2 вони позначені іншими кольорами). Так, невдалі культури *Larix decidua* (виділ 6 кварталу 5 площею 0,1 га) тепер за складом є *Querceta roboris*; культури рослин із роду *Juglans* у виділі 19 кварталу 6 площею 0,4 га перетворилися на *Carpineta betuli*, а у виділі 20 кварталу 6 площею 0,5 га – у виділ, в якому жоден із видів не переважає. Ділянки похідних насаджень, які виникли на некритій лісом площі, – це виділ 11 у кварталі 1 площею 0,6 га, в якому жоден із видів не переважає та виділ 12 у кварталі 1 площею 0,2 га, який є насадженням з *Acer platanoides*. Колишній плодовий сад (виділ 8 кварталу 6 площею 0,4 га) почав заростати самосівом і у його складі 5 одиниць припадає на *Robinia pseudoacacia*.

Відомості про виділені категорії насаджень представлені на рис. 2.

Найбільшу цінність у лісовому типі садово-паркового ландшафту парку „Феофанія” становить вікова *Querceta roboris*. Загальна площа виділів вікової *Querceta roboris* складає 96,2 га, тобто вона збереглася на 67,1 % озелененої площі, що є доволі значним показником.

Якщо складати таксаційну формулу не за ярусами, а оцінюючи все насадження, як це зроблено нами, то у *Carpineto (betuli) – Querceta (roboris)* склад 10Дз не трапляється (для цього необхідно повністю вирубати другий ярус). Оптимальним, з лісівничої точки зору, яка, в першу чергу, враховує

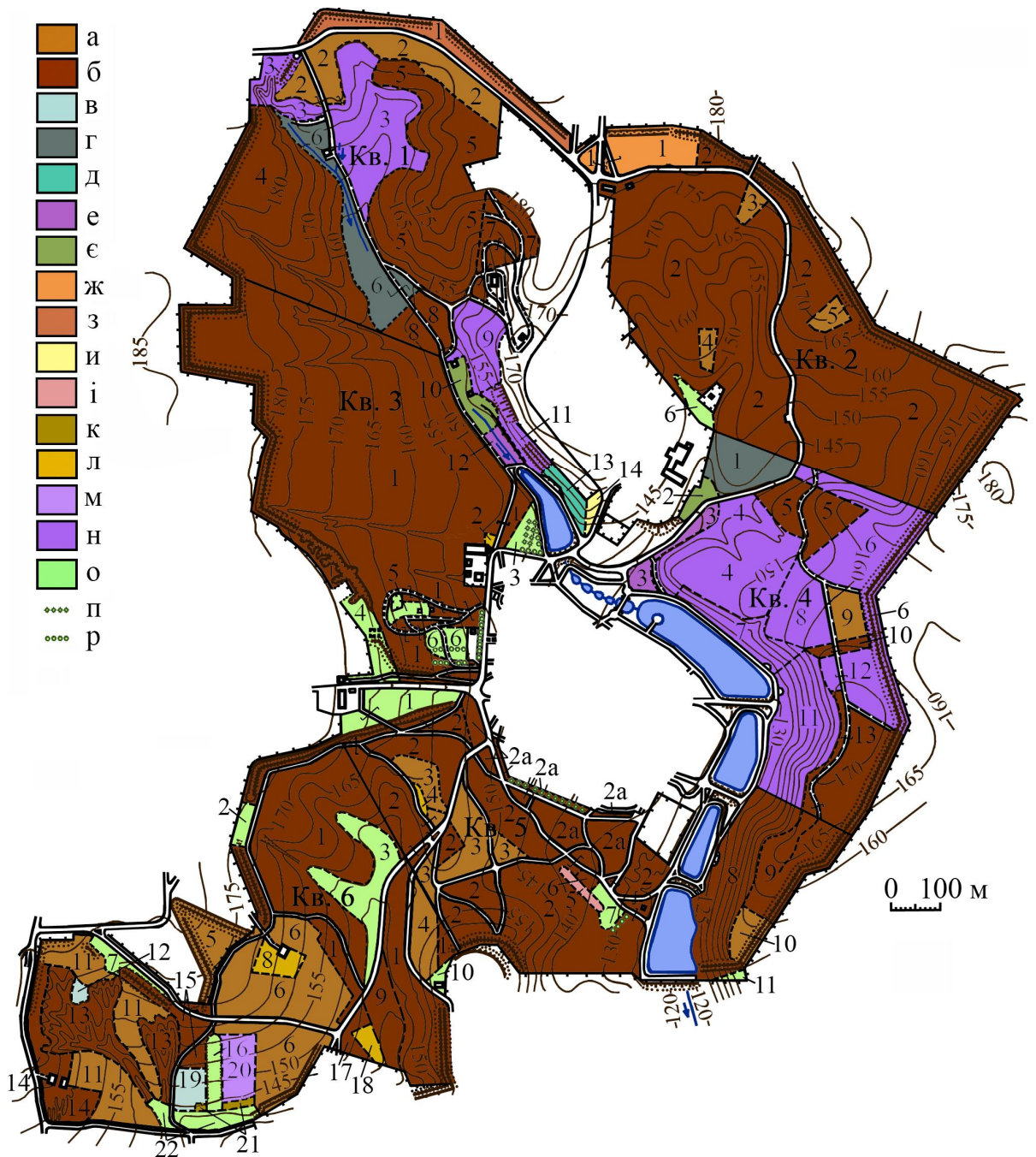


Рис. 1. Таксаційний план лісового типу садово-паркового ландшафту парку «Фофанія».

Насадження: а – *Quercus robur* середнього віку; б – *Quercus robur* стиглі та перестійні; в – *Carpinus betulus* молоді; г – *Carpinus betulus* пристигаючі, стиглі та перестійні; д – *Acer platanoides* середнього віку; е – *Alnus glutinosa* середнього віку; є – *Acer platanoides* середнього віку; ж – *Pinus sylvestris* середнього віку; з – *Quercus rubra* середнього віку; и – *Juglans regia* середнього віку; і – *Picea abies* молоді; к – *Gleditsia triacanthos* стиглі та перестійні; л – *Robinia pseudoacacia* середнього віку; м – виділи, в яких жоден із видів не переважає, з молодими рослинами; н – виділи, в яких жоден із видів не переважає, з стиглими та перестійними рослинами; о – галявина; п – рядова посадка із хвойних рослин; р – рядова посадка з листяних рослин; 2а – ділянки вікової *Querceta roboris*, на яких були зроблені посадки рослин інтродукованих видів.

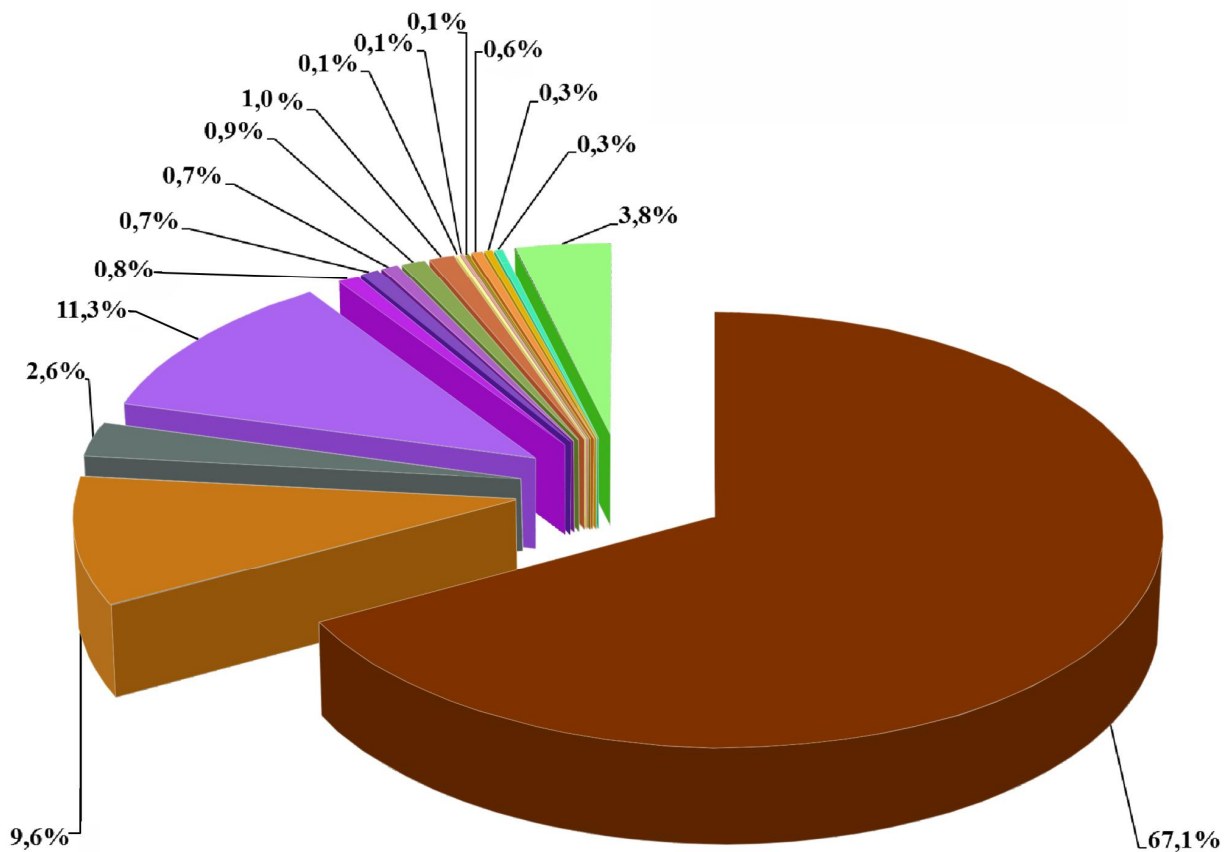


















Рис. 2. Виділені категорії насаджень та співвідношення між їхніми площами

	Вікова <i>Querceta roboris</i> (96,2 га, 67,1%)		Лісові культури <i>Quercus robur</i> середнього віку (13,8 га, 9,6%)
	Ділянки, на яких вікова <i>Querceta roboris</i> деградувала у <i>Carpineta betuli</i> (3,7 га, 2,6%)		Ділянки, на яких вікова <i>Querceta roboris</i> деградувала у виділи, в яких жоден із видів не переважає (16,2 га, 11,3%)
	Ділянки, на яких відбулася деградація лісових культур (1,1 га, 0,8%)		Ділянки похідних насаджень, які виникли на некритій лісом площі (1,0 га, 0,7%)
	<i>Alneta glutinosae</i> (1,0 га, 0,7%)		<i>Saliceta albae</i> (1,3 га, 0,9%)
	Лісові культури <i>Quercus rubra</i> (1,4 га, 1,0%)		Лісові культури <i>Juglans regia</i> (0,2 га, 0,1%)
	Лісові культури <i>Picea abies</i> (0,1 га, 0,1%)		Лісові культури <i>Gleditsia triacanthos</i> (0,1 га, 0,1%)
	Лісові культури <i>Pinus sylvestris</i> (0,9 га, 0,6%)		Насадження інтродукованого виду, який натуралізувався (<i>Robinia pseudoacacia</i>) (0,4 га, 0,3%)
	Колишній плодовий сад (0,4 га, 0,3%)		Галявини (5,5 га, 3,8%)

максимальну продуктивність деревостанів [4], вважається склад 9Дз1Гз (де Дз – *Quercus robur*, Гз – *Carpinus betulus*) у віці 110 років (на період стиглості або на

вік рубки у експлуатаційних лісах). Насадження вікової *Querceta roboris* парку „Феофанія” переважно є перестійними (віком 160 – 180 років).

Аналізуючи таксаційні формули виділів вікової *Querceta roboris* відмічено, що виділи, у яких доля *Quercus robur* у запасі становила б 100 % відсутні. Проте є виділи, в яких доля *Quercus robur* становить 5-9 одиниць. Підсумувавши площі виділів з однаковою долею *Quercus robur* у складі виділу, нами отримано розподіл площі вікової *Querceta roboris* за цим показником (рис. 3).

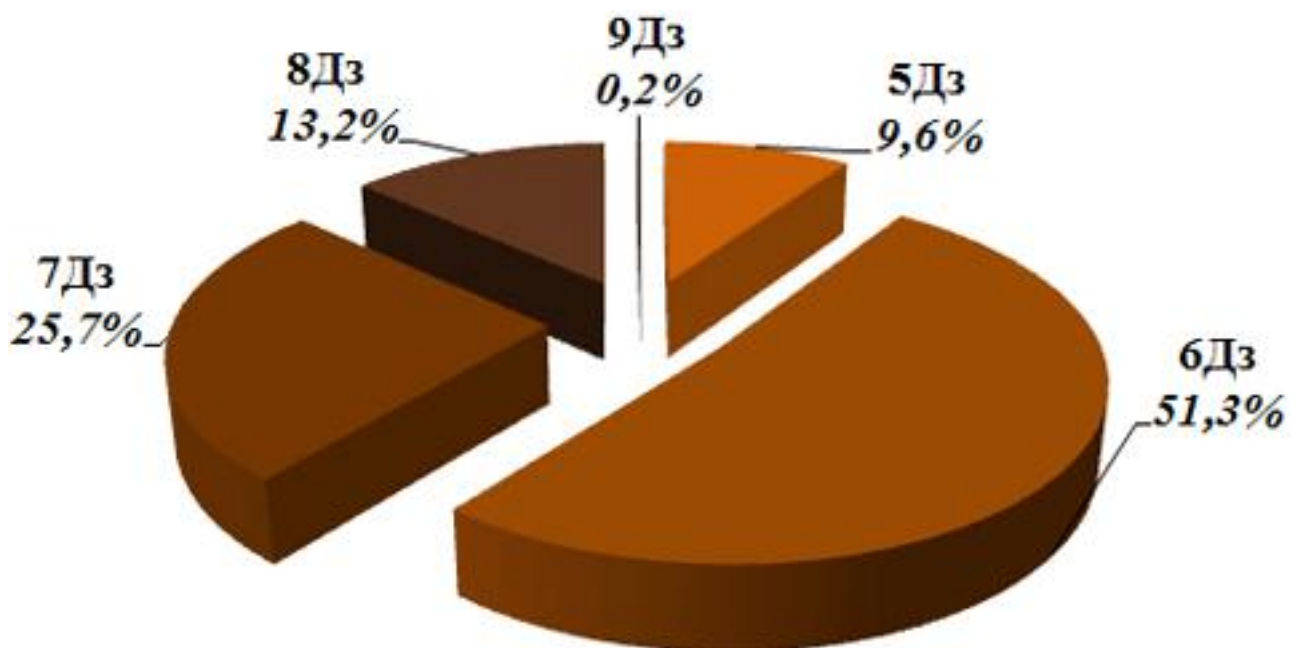


Рис. 3. Розподіл площі вікової *Querceta roboris* за часткою *Quercus robur* у складі насадження.

Розподіл свідчить, що 9,6 % площі вікової *Querceta roboris* займають виділи, в яких незначна елімінація *Quercus robur* може призвести до переходу площі виділу у категорію похідних насаджень. У „небезпечній зоні” перебуває 51,3 % площі вікової *Querceta roboris*. Меншу частину (39,1 % площі) становлять виділи, вкриті насадженнями з достатнім переважанням *Quercus robur* у складі.

Відомості про реальні запаси, накопичені у стовбурах *Quercus robur* у виділах вікової *Querceta roboris* парку „Феофанія” та запаси за нормативами [4] наведені у табл. 1.

1. Запас деревини *Quercus robur* у виділах вікової *Querceta roboris* парку „Феофанія”

Квар-тал	Виділ	Площа, га	Вік, роки	Бонітет	Запас <i>Quercus robur</i> на 1 га, куб. м	
					виділу	за нормативами
1	4	6,4	170	2	213,44	518
	5	5,9	180	2	222,82	529
	7	1,4	180	2	154,84	529
	8	0,7	170	2	195,67	518
2	2	21,6	180	2	188,63	529
3	1	20,9	170	2	214,44	518
4	5	1,4	180	2	254,39	529
	10	0,2	170	2	490,45	518
	13	2,0	170	2	224,91	518
5	2	13,8	160	2	251,78	508
	8	2,9	150	2	163,66	500
	9	1,8	170	1	147,58	597
6	1	12,7	170	2	204,72	518
	9	0,5	170	2	63,06	518
	13	2,3	170	2	296,09	518
	14	1,1	170	2	156,91	518
	15	0,4	170	2	270,70	518
	17	0,2	170	2	701,10	518

Очевидно, що для висновків не варто спиратися на відомості найменших за площею виділів (кв. 4, вид. 10, 0,2 га; кв. 6, вид. 17, 0,2 га), де за рахунок заокруглень цифр площі (заокруглення 0,25 до 0,2 збільшує показники на 25%), випадкових нерівномірностей у розміщенні дерев та значущості за невеликої загальної кількості, кожної рослини, показники сильно відрізняються від середнього значення запасу на 1 га виділів того ж віку та бонітету. Також, окремо слід розглядати у кварталі 6 виділ 9, який виник внаслідок заростання галявини і фактично є рідколіссям, саме тому й запас у перерахунку на 1 га у ньому менше ніж оптимальний (у 8,2 рази). Решта показників свідчить, що запаси деревини *Quercus robur* у виділах парку „Феофанія” у 1,7 – 3,4 рази менші за нормативи. Причини цього стають зрозумілими з аналізу повноти ярусу, сформованого *Quercus robur* (табл. 2).

Таким чином, незначні запаси деревини, які накопичені у стовбурах *Quercus robur* у виділах вікової *Querceta roboris*, пояснюються низькою

2. Повнота першого ярусу (ярусу сформованого *Quercus robur*) у виділах вікової *Querceta roboris* парку „Феофанія”

Квар-тал	Ви-діл	Пло-ща, га	Вік, роки	Боні-тет	Сума площ поперечних перерізів стовбурів <i>Quercus robur</i> на 1 га		Пов-нота
					виділу	за нормативами	
1	4	6,4	170	2	14,2	38,4	0,37
	5	5,9	180	2	19,1	38,7	0,49
	7	1,4	180	2	10,6	38,7	0,27
	8	0,7	170	2	20,6	38,4	0,54
2	2	21,6	180	2	18,8	38,7	0,49
3	1	20,9	170	2	16,3	38,4	0,43
4	5	1,4	180	2	17,1	38,7	0,44
	10	0,2	170	2	38,5	38,4	1,00
	13	2,0	170	2	20,0	38,4	0,52
5	2	13,8	160	2	26,3	38,0	0,69
	8	2,9	150	2	16,0	37,7	0,42
	9	1,8	160	1	22,2	41,2	0,54
6	1	12,7	170	2	16,3	38,4	0,43
	9	0,5	170	2	5,4	38,4	0,14
	13	2,3	170	2	22,7	38,4	0,59
	14	1,1	170	2	10,4	38,4	0,27
	15	0,4	170	2	31,7	38,4	0,83
	17	0,2	170	2	52,5	38,4	1,37

повнотою першого ярусу, яка становить від 0,14 до 0,69, не беручи до уваги виділи площею менше 0,5 га,.

Заокругливши показники повноти до однієї десятої після коми, отримали розподіл площ, представлений на рис. 4.

Розподіл свідчить, що у віковій *Querceta roboris* „Феофанії” переважають насадження з низькою повнотою першого ярусу. Найбільшу площу мають насадження з повнотою першого ярусу 0,4 (46,1 %), далі за значенням знаходиться повнота 0,5 (33,3 %), насадження з повнотою 0,7 та більше займають лише 15,1 % площі.

Значний інтерес становить визначення кількості екземплярів *Quercus robur* у перерахунку на 1 га площі виділу, порівняне з її кількістю за повноти 1,0 [4] (табл. 3).

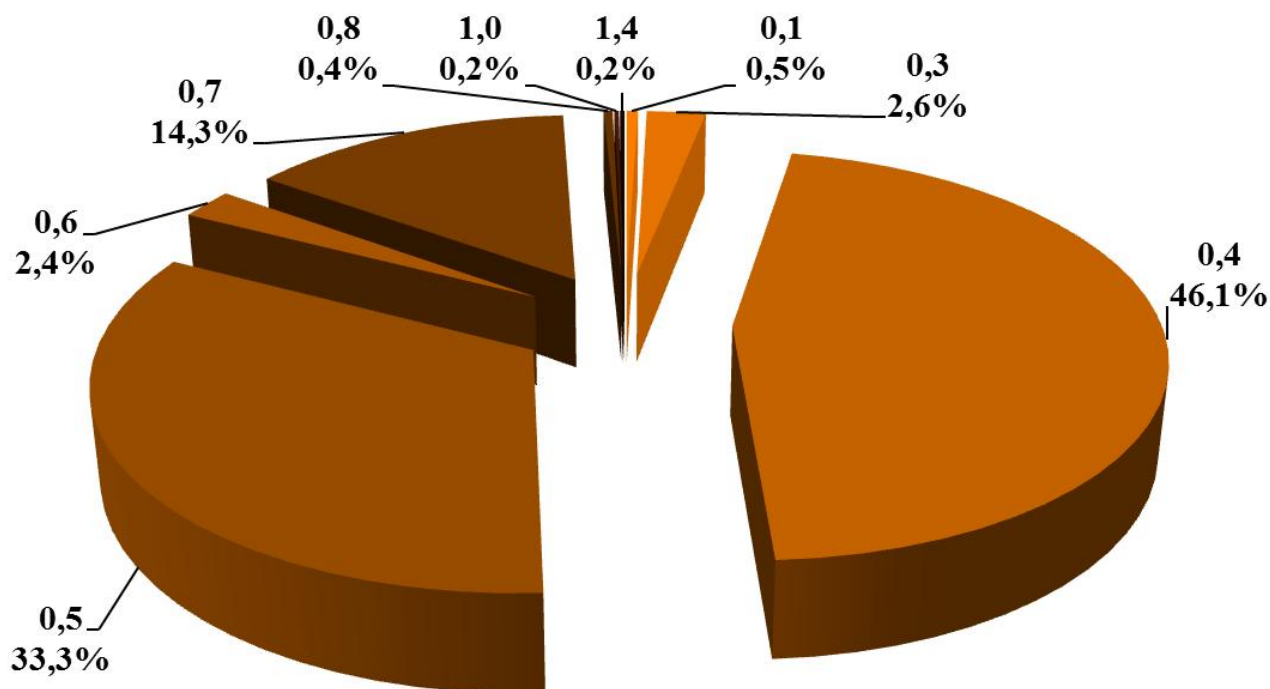


Рис. 4. Розподіл площі вікової *Querceta roboris* за повнотою першого ярусу

3. Кількість *Quercus robur* у виділах вікової *Querceta roboris* парку „Феофанія”

Квар-тал	Ви-діл	Пло-ща, га	Вік, роки	Боні-тет	Кількість <i>Quercus robur</i> , екз.		
					у виділі	на 1 га виділу	на 1 га за нормативами
1	4	6,4	170	2	206	35	140
	5	5,9	180	2	306	47	122
	7	1,4	180	2	36	26	122
	8	0,7	170	2	28	40	140
2	2	21,6	180	2	741	34	122
3	1	20,9	170	2	761	36	140
4	5	1,4	180	2	48	34	122
	10	0,2	170	2	17	85	140
	13	2,0	170	2	89	44	140
5	2	13,8	160	2	802	58	158
	8	2,9	150	2	129	44	174
	9	1,8	160	1	76	40	137
6	1	12,7	170	2	572	45	140
	9	0,5	170	2	6	12	140
	13	2,3	170	2	116	50	140
	14	1,1	170	2	25	23	140
	15	0,4	170	2	28	70	140
	17	0,2	170	2	22	110	140

Для висновків також не будемо спиратися на показники виділів площею менше 0,5 га та окремо розглянемо виділ 7 (1,4 га) у кварталі 1, виділ 9 (0,5 га) і виділ 14 (1,1 га) у кварталі 6. Виділ 7 кварталі 1 є рідколіссям, яке виникло внаслідок рубок дерев першого та другого ярусів. За незначної кількості дерев у виділі (174) навіть 26 вікових *Quercus robur* достатньо для переважання цього виду у складі насадження. Завдяки малій кількості дерев у виділі 9, *Quercus robur*, якого у перерахунку на 1 га лише 12 екземплярів, має 5 одиниць у складі насадження. Виділ 14 також є зрідженим рубками насадженням (лише 189 стовбурів на 1 га).

Об'єктивну інформацію про кількість екземплярів *Quercus robur* на 1 га, отримуємо проаналізувавши 12 виділів, площа яких варіює від 0,7 га до 21,6 га, а загальна кількість екземплярів дерев усіх видів становить від 253 до 725. Кількість *Quercus robur* на 1 га у них знаходиться у межах від 34 до 58, тобто вона менше за оптимальну кількість в 2,6 – 4 рази.

Отже, аналіз запасу, накопиченого у стовбурах *Quercus robur*, повноти першого ярусу, сформованого *Quercus robur*, та кількості екземплярів цього виду показує, що вікова *Querceta roboris* перебуває у стадії деградації і саме зменшення кількості *Quercus robur* визначає деградаційні процеси.

Для розуміння процесів, які відбуваються у віковій *Querceta roboris*, слід розглянути ділянки, на яких відбулася її деградація. Ці ділянки розділені на дві групи (див. рис. 2):

1) з перетворенням вікової *Querceta roboris* у *Carpineta betuli* (3,7 га, 2,6 % від озелененої площі лісового масиву).

2) з перетворенням вікової *Querceta roboris* на виділи, в яких жоден із видів не переважає (16,2 га, 11,3 %). Вона значно більша, ніж площа ділянок, на яких *Querceta roboris* перетворилася у *Carpineta betuli*, що зайвий раз свідчить про необхідність введення у паркобудівничу практику поняття “виділ, в якому жоден із видів не переважає”.

У зазначених виділах запас *Quercus robur* і повнота решток ярусу цього виду значно нижчі за нормативні. Кількість екземплярів *Quercus robur* у цих

виділах коливається в межах від 3 до 22. Загальна кількість екземплярів дерев усіх видів у цих виділах знаходилась у межах від 186 до 527.

Таким чином, за кількості 22 екземпляри і менше *Quercus robur* на 1 га замість вікової *Querceta roboris* маємо похідні насадження. Вище було зазначено, що у повноцінних (не зріджених вирубкою дерев) виділах вікової *Querceta roboris* кількість екземплярів *Quercus robur* на 1 га знаходиться у межах 34 – 58. У разі подальшого зниження кількості і наближення її до значення 22, корінне насадження буде перетворюватися у похідне.

Висновки.

1. Вікова *Querceta roboris* збереглася на більшій частині озелененої площі лісового типу садово-паркового ландшафту парку „Феофанія”.
2. Насадження, у яких доля *Quercus robur* у таксаційній формулі становить 0,5 та 0,6, займають 60,9 % площі вікової *Querceta roboris*. Запас на 1 га, повнота деревостанів *Quercus robur* та кількість рослин у перерахунку на 1 га значно нижчі за оптимальні.
3. Ділянки, на яких вікова *Querceta roboris* деградувала в інші насадження, займають 13,9 % озелененої площі лісового типу садово-паркового ландшафту парку „Феофанія”.
4. Зважаючи на те, що *Querceta roboris* парку „Феофанія” перебуває у стані деградації, йде її заміна видами другого ярусу, шансів на відновлення *Querceta roboris* без втручання людини немає.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Клименко Ю. О. Еколого-біологічні основи відновлення старовинних парків Полісся та Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора с.-г. наук: спец. 06.03.01 „Лісові культури та фітомеліорація” / Ю. О. Клименко. – Львів, 2012. – 32 с.
2. Клименко Ю. О. Оцінка стану паркових насаджень та розробка шляхів їх оптимізації (на прикладі Голосіївського парку ім. М. Т. Рильського у Києві) / Ю. О. Клименко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – №2 (61). – С. 39 – 44.

3. Клименко Ю. А. Реконструкция насаждений парка „Нивки”, Киев / Ю. А. Клименко // Интродукция и акклиматизация растений. – 1995. – Вып. 23. – С. 43 – 47.
4. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии. – К.: Урожай, 1987. – 560 с.
5. Рубцов Л. И. Проектирование садов и парков / Л. И. Рубцов. – М.: Стройиздат, 1979. – 183 с.
6. Рубцов Л. И. Садово-парковый ландшафт / Л. И. Рубцов. – Киев: Изд-во АН УССР, 1956. – 211 с.

**НАСАЖДЕНИЯ ЛЕСНОГО ТИПА САДОВО-ПАРКОВОГО
ЛАНДШАФТА ПАРКА «ФЕОФАНИЯ» (Г. КИЕВ) И ОЦЕНКА
СОСТОЯНИЯ ВЕКОВОЙ *QUERCETA ROBORIS* ЭТОГО ПАРКА ПО
ТАКСАЦИОННЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

Ю. А. Клименко, В. В. Мороз, Н. Н. Дружина, В. В. Кондратьев

*Выполнен сплошной переѐт деревьев в лесном типе садово-паркового ландшафта парка „Феофания” (г. Киев) по выделам. Вычислен запас древесины, накопленный в стволах каждого вида деревьев. По результатам вычислений составлены таксационные формулы выделов. Предложено относить к определённой формации только те выделы, где доминирующий вид имеет 5 и больше единиц в составе насаждения. Выделы, в которых ни один из видов не имеет 5 и больше единиц в составе, отнесено к выделам, в которых ни один из видов не преобладает, и они рассматриваются отдельно. Оценено состояние *Querceta roboris* парка по таксационной формуле, запасу, полноте и количеству экземпляров *Quercus robur* на 1 га. Показано, что вековая *Querceta roboris* преобладает на 67,1% от озелененной площади лесного типа садово-паркового ландшафта парка, но деградационные процессы в ней уже идут, что обусловлено уменьшением количества *Quercus robur*.*

Ключевые слова: парк, запас, таксационная формула, вековая *Querceta roboris*, состояние

**FOREST PLANTATIONS OF PARK LANDSCAPE GARDEN
“THEOPHANIYA” (KYIV CITY) AND ESTIMATION OF CENTURY-OLD
QUERCETA ROBORIS CONDITION BY TAXATION INDEXES**

Yu.O. Klymenko, V.V. Moroz, N.N. Druzhyna, V.V. Kondratyev

A total tree counting of forest plantation by plots of garden-park landscape “Theophaniya” (Kyiv) has been done. Timber stock stored in every tree of each species was calculated. Taxation formulas of plots based on calculations data were composed. It has been suggested to relegate to certain formations only those plots, where a there are 5 or more units of dominant species in its plantation. Plots where no species has 5 or more units within its plantation have been relegated to plots with no dominant species, those should be observed separately. Park’s Querceta roboris condition was evaluated by taxation formula, timber stocks, trunk fullness and number of units of Querceta roboris per one hectare. It has been shown that century-old Querceta roboris prevails on 67,1% in forest plantation of park landscape garden, but degradation processes within it already take place due to the reducing of Querceta roboris units.

Key words: *park, timber stock, taxation formula, century-old Querceta roboris, condition*

**ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ ГЕНЕРАТИВНОЇ СФЕРИ КАШТАНА
ЇСТІВНОГО (*CASTANEA SATIVA* MILL.) В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ
УКРАЇНИ**

О. В. Колесніченко, доктор біологічних наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Визначено, що процес формування і розвитку генеративної сфери каштана їстівного має певні особливості, пов'язані зі структурною будовою й розвитком пилкових зерен та маточкової квітки. Зафіксовано, що зародок є атрактантом, який у процесі розвитку суттєво змінює синтез, транспорт та розподіл продуктів метаболізму в тканинах зав'язі. Процеси формування генеративної сфери каштана їстівного в умовах Лісостепу України відбувається стабільно, що підтверджується систематичним плодоношенням рослин.

Ключові слова: каштан їстівний, генеративні органи, запліднення, плодоношення

Використання деревних декоративних рослин для озеленення міст пов'язано з адекватним визначенням надійних критеріїв їх стійкості до екологічних умов конкретного регіону з урахуванням кліматичних умов району культивування, цільового призначення об'єкта, природних особливостей екосистем тощо [1, 2]. Рослини місцевої флори поступово вичерпують свій адаптаційний потенціал, що виявляється у посиленні впливу на них стресових чинників абіотичної та біотичної природи [3]. Створення стійких культурних фітоценозів із використанням інтродукованих рослин, які виконують санітарно-гігієнічні й естетичні функції, можливо лише за умов оптимального їх добору [6, 9].

Метою наших досліджень було визначення особливостей будови та розвитку генеративної сфери рослин каштана їстівного в умовах Лісостепу України.

Матеріали і методика досліджень. Визначення структурної будови пиляка проводили з використанням мікроскопа Axioskop 40 Karl Zeiss.

Результати досліджень. Одним із головних аспектів успішності інтродукції і акліматизації рослин за межами їхнього природного ареалу є спроможність до плодоношення [4, 7]. Каштан їстівний належить до однодомних роздільно-статевих рослин. У насадженнях Ботанічного саду НУБіП України рослини даного виду формують оптимально розвинену крону з досить високим штаблом, генеративні органи розмішені переважно у верхній частині та в місцях найінтенсивнішого освітлення.

Дихазії тичинкових квіток рослин каштана їстівного зібрані в складні колосоподібні суцвіття (рис. 1). Квітки майже сидячі, двопокривні, з вільною



Рис. 1. Суцвіття чоловічих квіток рослин каштана їстівного в екологічних умовах Ботанічного саду НУБіП України.

шестипелюстковою оцвітиною, актиноморфні, анемофільні (рис. 2).

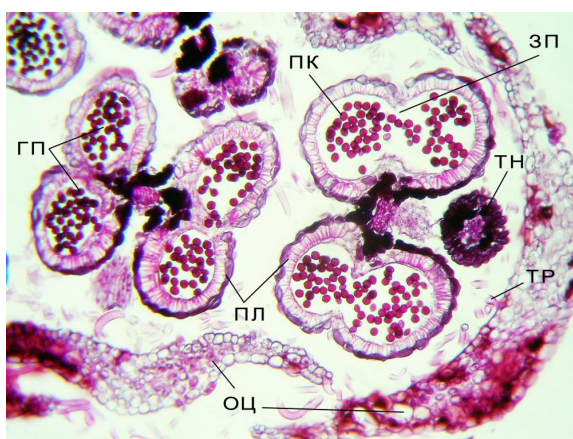


Рис. 2. Фрагмент тичинкової квітки рослин каштана їстівного в екологічних умовах Ботанічного саду НУБіП України: оц – оцвітина; тр – трихоми; пл – пиляки; тн – тичинкова нитка; гп – гнізда пиляків; пк – пилок; зп – зруйнована внутрішня перегородка гнізда пиляка.

Елементи квітки циклічні, що чергуються у колах. Чашолистки зелені, майже не опушені. Клітини епідермісу і багат шарового мезофілу чашолистків ізодіаметричні з чисельними хлоропластами, що розташовані пристінно. У клітинах мезофілу ми виявили поліфенольні сполуки. Андроцей однокруговий з шести-, рідше п'яти- або семи тичинок (рис. 3). Тичинкові



Рис. 3. Структурна організація пиляка рослин каштана їстівного в екологічних умовах Ботанічного саду НУБіП України : оц – оцвітина; тн – тичинкова нитка; зв – в'язальце; пп – провідний пучок; зп – зруйнована перегородка гнізда пиляка; гп – гніздо пиляка; еп – епідерміс; фб – фіброзні потовщення ендотецію; сш – залишки клітин середнього шару; пк – пилок.

нитки довгі, з гладенькою поверхнею, прикріплюються до пиляків у центральній частині в'язальця. Пиляки чотиригніздні. В'язальце еліптичне, слабо розвинене. У його паренхімі з дорзальних боків пиляків на стадії дозрівання пилку поступово накопичуються фенольні сполуки. У процесі дозрівання пилкових зерен внутрішня перегородка, що розділяє гнізда однієї теки, руйнується і пиляк перетворюється на двогніздовий.

Камери пиляка стають набагато більшими, що поліпшує ефективність розсіпання і переносу пилку. Структурно пиляк складається з куполоподібних клітин епідермісу. Нами зафіксовано наявність потужного ендотецію, в якому формуються фіброзні тяжі клітин середнього ефемерного шару і тапетуму. До початку дозрівання пилку клітини тапетуму та середнього шару майже повністю руйнуються. Тапетум секреторного типу, клітини якого на стадії тетрад спор одно- та двоядерні. Утворення тетрад мікроспор відбувається за симультаним типом. У процесі дозрівання мікроспор клітини тапетума та середнього (ефемерного) шару поступово руйнуються. Дозрілий пилочок висипається через повздовжні щілини, які утворюються внаслідок механічного розриву тканин пиляка. Пилкові зерна в основному шаро- і еліпсоподібної форми з гладенькою поверхнею. Окремі пилкові зерна мають змінені (подовжену та прямокутну) форми.

Розміри та форма пилкових зерен відіграють важливу роль у процесах запліднення рослин [5]. Середній діаметр пилкових зерен, визначений нами як половина додавання розмірів пилкових зерен у перпендикулярних напрямках, становить 14,0–14,6 мкм.

Достовірних змін у розмірах пилкових зерен протягом часу спостережень нами зафіксовано не було. Для форми пилку протягом часу досліджень притаманним є зростання частки кулеподібних пилкових зерен. Поряд із цим зафіксовано поступове зменшення коефіцієнтів варіювання форми пилку і наближення форми пилкового зерна до правильних кулеподібних розмірів, що, на думку деяких дослідників, свідчить про поступову стабілізацію

генетично закріплених ознак [8]. Фертильність пилюк рослин каштана їстівного за шість років спостережень була досить високою і становила 88,4–91,3 % .

Жіночі квітки каштана їстівного зібрані в дихазії (рис. 4).



Рис. 4. Жіноча квітка рослин каштана їстівного в екологічних умовах Ботанічного саду НУБіП України

Зав'язь нижня синкарпна. Гінецей складається з 5–7 іноді з 8–10 насінневих зачатків. Плацентація кутова. Насінневі зародки антропні, бітегмальні, красинуцелятні, з дещо вигнутим фунікулусом без обтураторів.

Зовнішній і внутрішній інтегументи складаються з 7–9 шарів ізодіаметричних вакуолізованих клітин. Клітини епідермісу внутрішнього інтегументу тангентально витягнуті з густою зернистою цитоплазмою.

Нуцелус масивний з багатошаровою, паріетальною тканиною. Нуцелярний ковпачок, який характерний для бука і дуба, нами не виявлено (рис. 5).

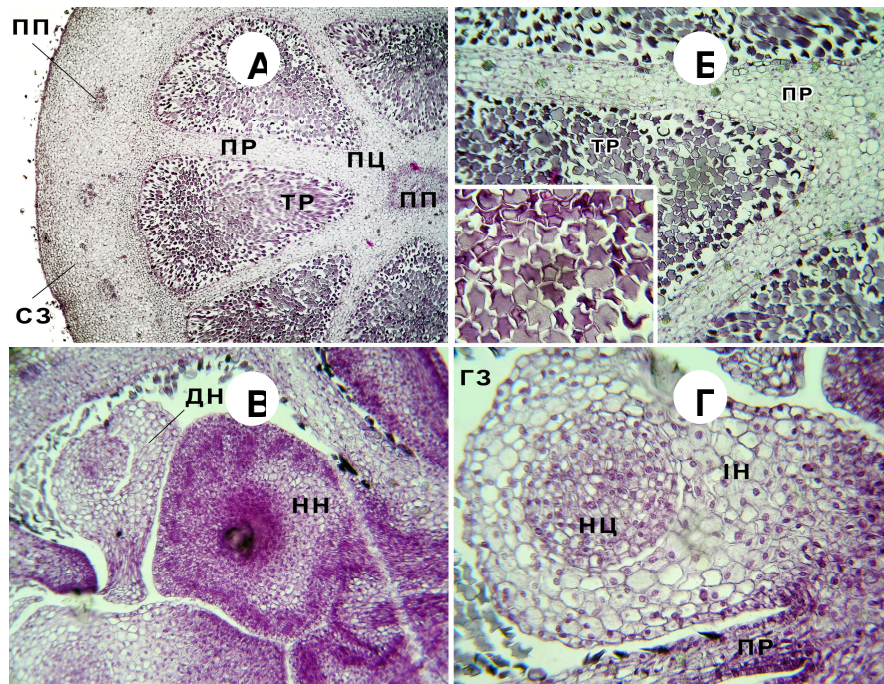


Рис. 5. Анатомічна будова зав'язі рослин каштана їстівного в екологічних умовах Ботанічного саду НУБіП України: А – фрагмент нижньої синкарпної зав'язі; Б – гніздо зав'язі з численними трихомами (на збільшеному фрагменті – полігональний профіль трихом); В – насінневі зачатки; Г – структурна організація насінневого зачатка; сз – стінка зав'язі; пп – провідний пучок; гз – гніздо зав'язі; пр – перегородка; пц – плацента; тр – трихоми; дн – насінневий зачаток, що деградує; нн – насінневий зачаток із заплідненою яйцеклітиною; нц – нуцелус; ін – інтегумент.

Вільний простір гнізд зав'язі активно заповнюють трихоми з полігональним профілем. Гістохімічно в їхній структурі виявляється целюлоза. Для трихом у тканинах зав'язі характерною ознакою є здатність до розсіювання світла, що може бути пов'язано з лінійним розташуванням целюлозних мікрофібрил. У недозрілих плодах подібну функціональну роль виконують шилоподібні здерев'янілі вирости плюски, які утворюють міцний захисний покрив. Поступово тканини плюски корковіють.

У гніздах зав'язі закладається по два насінневих зародка. Провідний пучок і його розгалужені елементи входять до халази та виявляються в тканинах масивного зовнішнього інтегумента. Клітини внутрішнього інтегумента і нуцелуса починають лізуватися вже на ранніх стадіях розвитку зародка.

Численні насінневі зачатки, після успішного запліднення одного з них, починають швидко деградувати. Зародок є атрактантом, який у процесі

розвитку суттєво змінює синтез, транспорт та розподіл продуктів метаболізму в тканинах зав'язі. Пластичні речовини з прилеглих тканин рухаються до нього, тоді як тканини незапліднених та аберантні насінневі зачатки швидко деградують.

Висновки

Процес формування і розвитку генеративної сфери каштана їстівного має певні особливості, пов'язані зі структурною будовою й розвитком пилкових зерен та маточкової квітки. Уже на ранніх стадіях розвитку насінневих зародків у гнізді зав'язі проявляється нерівномірний їх розвиток, що, на нашу думку, пов'язано з особливостями транспорту пластичних речовин.

Значна роль у підтриманні життєздатності зародків також належить трихомам. Враховуючи генезис, будову і просторове положення трихом, можна припустити, що формування виростів створює специфічні мікрокліматичні умови у тканинах маточки, підтримує стабільність температурного режиму та вологості. Окрім того, механічна жорсткість внутрішніх виростів може створювати певні фізичні перешкоди для проникнення й вільного пересування шкідників у тканинах зав'язі та плодів.

Таким чином, в умовах Лісостепу України процеси формування генеративної сфери каштана їстівного стабільно, що підтверджується систематичним плодоношенням рослин каштана їстівного (*Castanea sativa* Mill.).

Список літератури

1. Алентьев П. Н. Культура каштана съедобного / П. Н. Алентьев, В. Г. Одиноков // Лесное хозяйство. – 1968. – № 5. – С. 78 – 83.
2. Бурда Р. І. Мінливість синантропних популяцій рослин / Р. І. Бурда, В. М. Остапко, В. К. Тохтар / ДБС НАН України. – Донецьк, 1997. – 90 с.
3. Кондратюк Е. Н. Охрана редких и исчезающих видов местной флоры / Е. Н. Кондратюк, Р. И. Бурда // Промышл. ботан. – Киев: Наук. думка, 1980. – С. 156 – 220.

4. Кошно Н. А. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений на Украине: [науч. пособ.] / Н. А. Кошно, А. М. Курдюк. – К.: Наук. думка, 1994. – 186 с.

5. Кузнецов С. И. Основы интродукции и культуры хвойных древнего средиземноморья на Украине и в других районах юга СССР: [науч. пособ.] / С. И. Кузнецов. – К. : Наук. думка, 1984. – 124 с.

6. Кузнецов С. І. Біоекологічні основи створення садово-паркового ландшафту (у світлі поглядів Л. І. Рубцова) / С. І. Кузнецов, Ю. О. Клименко // Інтродукція рослин. – 2002. – № 2. – С. 104 – 108.

7. Логгинов Б. Й. Интродукция экзотических древесных пород в лесах Украинской ССР / Б. И. Логгинов // Селекция, интродукция и семеноводство древесных лесных пород. – К.: Урожай, 1964. – С. 132 – 168.

8. Мамаев С. А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений: [науч. пособ.] / С. А. Мамаев. – М.: Наука, 1972. – 283 с.

9. Мороз П. А. Теоретичні основи екологічної оптимізації агрофітоценозів / П. А. Мороз // Проблеми експериментальної ботаніки та екології рослин / П. А. Мороз. – К., 1997. – Вип. 1. – С. 262 – 267.

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГЕНЕРАТИВНОЙ СФЕРЫ КАШТАНА СЪЕДОБНОГО (*CASTANEA SATIVA* MILL.) В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Е.В. Колесниченко

Определено, что процесс формирования и развития генеративной сферы каштана съедобного имеет определенные особенности, связанные со структурной строением и развитием пыльцевых зерен и маточное цветка. Зафиксировано, что зародыш является аттрактантом, который в процессе развития существенно изменяет синтез, транспорт и распределение продуктов метаболизма в тканях завязи. Процессы формирования генеративной сферы каштана съедобного в условиях Лесостепи Украины происходят стабильно, что подтверждается систематическим плодоношением растений.

Ключевые слова: каштан съедобный, генеративные органы, оплодотворение, плодоношение

**AVAILABLE GENERATIVE SPHERE OF SWEET CHESTNUT
(CASTANEA SATIVA MILL.)**

O.V. Kolesnichenko

It was determined that the formation and development of the generative sphere sweet chestnut has certain features associated with the structural development and structure of pollen grains and pistillate flower. Reported that the embryo is attractants, which is in the process of development significantly alters the synthesis, transport and distribution of products of metabolism in tissues of the ovary. The process of formation of generative sphere sweet chestnut under steppes of Ukraine is stable, as evidenced by the systematic fruiting plants.

Key words: *sweet chestnut, generative organs, fertilization, fruiting*