

БІОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ МІКОБІОПРЕПАРАТУ МІКОСАН-Н ПРИ ОБРОБЦІ НАСІННЯ ГОРОХУ

І. І. КОШЕВСЬКИЙ, кандидат біологічних наук;

В. В. ТЕСЛЮК, кандидат технічних наук

Вивчено вплив різних норм мікобіопрепарату мікосан на розвиток рослин гороху, захист їх від хвороб та продуктивність. Встановлено, що його застосування забезпечує надійний захист рослин від грибних хвороб. Біологічна ефективність мікобіопрепарату мікосан-Н при обробці насіння гороху знаходиться на рівні кращих зарубіжних біоцидних хімічних препаратів

Ключові слова: мікобіопрепарат, насіння, горох, хвороба, протруйник, захист рослин, біологічна ефективність, урожайність.

Вирощування зернобобових культур, зокрема гороху, дозволяє одночасно вирішити дві основні задачі агровиробництва: отримання високоякісного і цінного на білок зерна і поліпшення родючості ґрунту. В загальній системі заходів з підвищення врожайності гороху особливе значення має захист його від хвороб. Щорічні втрати врожаю зерна гороху від хвороб складають близько 30 %. Тому проведення заходів з обробки насіння мікобіопрепаратом має велике економічне та агроекологічне значення.

Інтенсивне використання хімічних препаратів для захисту гороху хоча і дозволяє зменшити втрати врожаю від хвороб, але позитивні результати при цьому завжди супроводжуються негативними побічними явищами. По-перше, це накопичення токсичних речовин у рослинах і продуктах харчування. По-друге, відмічено негативний вплив хімічних засобів захисту рослин на фауну і флору екологічних систем. І, по-третє, що дуже важливо для бобових, хімічні

препарати пригнічують розвиток азотфіксуючих бульбочкових бактерій на кореневій системі рослин.

Існує ряд напрямів біологічного регулювання активності патогенних організмів застосуванням біологічно активних речовин, здатних підвищувати стійкість рослин проти хвороб [5,6]. Одним із таких сучасних напрямів є застосування біологічно активних речовин на основі грибних полісахаридів: β -глюканів, хітину та його похідних. Перспективним препаратом, розробленим в Україні, є мікобіопрепарат мікосан, створений українськими вченими на основі грибних глюканів. У результаті вивчення різних композицій цих біополімерів, встановлено, що вони мають пролонговану дію щодо збудників хвороб сільськогосподарських культур [1,2].

Мета досліджень - вивчення біологічної ефективності застосування мікобіопрепарату мікосан-Н при обробці насіння гороху.

Матеріал і методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили в 2002 – 2004 рр. в НДГ «Чабани» Київської області на горосі сорту Норд, за загальноприйнятою методикою [3]. Посівні якості насіння, обробленого протруйниками, визначали згідно з методикою [4].

В досліді біологічну ефективність дії мікобіопрепарату мікосан-Н вивчали за норми його витрати 3,5 та 7 л/т, порівнюючи її з контролем (без обробки насіння) та з еталоном (Вітавакс 200 ФФ 34% в.с.к. 2,5 л/т). Під час проведення досліджень кліматичні умови були сприятливими для розвитку збудників корневих гнилей і несправжньої борошнистої роси.

Горох вирощували відповідно до технології, прийнятої для лісостепової зони України, обліки враженості рослин хворобами здійснювали в фази повних сходів (11-й етап ЕС) і цвітіння (61-й етап ЕС).

Результати досліджень. Мікобіопрепарат мікосан-Н у польових умовах був ефективним при протруєнні насіння гороху проти збудників корневих гнилей та інших фітопатогенних організмів. Одержані позитивні результати його впливу на посівні якості насіння і біометричні показники рослин (табл.1).

1. Вплив протруйників на посівні якості насіння гороху та біометричні показники рослин (НДГ „Чабани”, Київської обл., 2002-2004 рр.).

Варіант досліджу	Сила росту, %	Польова схожість, %	Густота сходів, шт/м ²	Висота рослин, см
Контроль (без протруювання)	76,8	87,2	122	11,6
Віта вакс 200 ФФ 34% в.с.к. 2,5 л/т (еталон)	80,4	90,6	126	12,4
Мікосан-Н 3 % в.р.к. 7 л/т	86,5	94,4	134	14,0
Мікосан-Н 3 % в.р.к. 3,5 л/т	82,2	92,3	130	13,2
НІР ₀₅	2,17	2,92	3,90	0,67

Так, на варіанті, де застосовували мікобіопрепарат мікосан-Н (7л/т), порівняно з еталоном енергія проростання насіння збільшилась на 6,1 %, польова схожість - на 3,8 %, рослини мали висоту на 16,4% більшу, ніж в контролі, і на 11,5 % більшу, ніж у варіанті з еталоном препаратом. У той же час, в еталоному варіанті висота рослин була на 0,8 см більшою, ніж в контролі.

Обліки враженості рослин гороху кореневими гнилями показали, що кращі результати одержали на варіанті, де застосовували біофунгіцид мікосан-Н з нормою витрати препарату 7 л/т. Кількість рослин, уражених кореневими гнилями, на цьому варіанті порівняно з контролем була на 35,4% (фаза сходів), розвиток хвороби на 21,1 % меншими, а пероноспорозом (збудник *Peronospora pisi* Syd.) – відповідно на 29,8 % (фаза сходів) і на 8,0 % (табл.2).

2. Вплив протруйників на розвиток хвороб гороху (НДГ „Чабани”, Київської обл., 2002-2004 рр.)

Варіант досліджу	Кореневі гнилі		Пероноспороз	
	уражено рослин, %	розвиток хвороби, %	уражено рослин, %	розвиток хвороби, %
Контроль - (без протруювання)	82,0	31,6	33,0	8,6
Вітавакс 200 ФФ 34% в.с.к. 2,5 л/т (еталон)	52,0	13,3	8,6	2,5
Мікосан-Н 3 % в.р.к. 7 л/т	46,6	10,5	3,2	0,6
Мікосан-Н 3 % в.р.к. 3,5 л/т	60,0	14,1	10,0	4,7
НІР ₀₅	2,85	1,0	1,16	0,3

У фазі цвітіння при обробці насіння цим препаратом кількість хворих рослин зменшилася на 56%, а розвиток хвороби - на 14,6 % порівняно з контролем. Облік ураженості бобів гороху показав, що у варіантах, де використовували мікосан-Н, уражених бобів було на 11-13,2 % менше, ніж на контролі, а ступінь їх ураження знизився на 5-6,5 %.

Біологічна ефективність мікосану-Н проти корневих гнилей (*Fusarium spp.*) у фазу сходів (11-й етап ЕС) порівняно з еталоном підвищилася на 8,8%, в фазу цвітіння (61-й етап ЕС) - на 5 %, а проти пероноспорозу - на 22,1 % (фаза сходів). У фазу наливання бобів застосування цього препарату сприяло зменшенню кількості уражених бобів на 3,8 %, а ступені їх ураження - на 6,5 % (табл. 3).

3. Біологічна ефективність застосування протруйників на горосі
(НДГ „Чабани”, Київської обл., 2002-2004 рр.)

Варіант досліджу	Біологічна ефективність, %		Маса 1000 зерен, г	Урожай- ність, ц/га
	<i>Fusarium spp.</i> (11-й етап)	<i>Peronospora</i> <i>risi</i> (11-й етап)		
Контроль (без протруювання)	-	-	216,7	22,6
Вітавакс 200 ФФ 34% в.с.к. 2,5 л/т (еталон)	57,9	70,9	227,3	25,3
Мікосан-Н 3 % в.р.к. 7 л/т	66,7	93,0	224,5	28,1
Мікосан-Н 3 % в.р.к. 3,5 л/т	55,3	45,3	218,0	23,9
НІР ₀₅	2,25	2,02	3,14	1,57

У результаті аналізу захисної дії біофунгіциду мікосан-Н встановлена системна, тривала стійкість гороху проти збудників хвороб, фітотоксичної дії препарату на рослини в період вегетації не виявили.

Протруєння насіння мікобіопрепаратом сприяло підвищенню продуктивності рослин гороху. Так, маса 1000 зерен з рослин на варіантах без обробки насіння становила 216,7 г, у варіантах з еталоном вона була на 10,6 г, а при застосуванні біологічного препарату мікосан-Н - на 7,8 г більшою. Урожайність у варіанті з мікосаном-Н (7 л/т) збільшилась порівняно з контролем на 5,5 ц/га.

\

ВИСНОВКИ

Обробка насіння гороху біофунгіцидом мікосан-Н забезпечує надійний його захист від грибних хвороб. Біологічна ефективність біофунгіциду мікосан-Н при обробці насіння гороху знаходиться на рівні кращих зарубіжних біоцидних хімічних препаратів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Горовий Л. Ф., Перспективи застосування біопрепаратів із грибів для захисту рослин та стан їх виробництва / [Л. Ф. Горовий, І. І. Ревенко, І. І. Кошевський, В. В. Теслюк] // Сб. науч. трудов Керченского морского технологического института. «Механизация производственных процессов рыбного хозяйства, промышленных и аграрных предприятий». - К.: КМТИ, 2002. – Вып. 3. – С. 143 – 146.

2. Біологічний препарат Мікосан – ефективний засіб контролю хвороб озимої пшениці / [І. І. Кошевський, Л. Ф. Горовий, А. П. Корецький та ін.] // Вісник аграрної науки Південного регіону. Сільськогосподарські та біологічні науки. – Одеса. : СМІЛ, 2005. – Вип. 6. – С. 103 – 106.

3. Методики випробування і застосування пестицидів / [за ред. С. О. Трибеля]. – К.: Світ, 2001 – С. 277 – 279.

4. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. – Видання офіційне. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 173 с.

5. Озерецковская О.Л., Механизмы индуцирования элиситорами системной устойчивости растений к болезням / О. Л. Озерецковская, Л. И. Ильинская, Н. И. Васюкова // Физиология растений. - 1994. - 41, № 4. - С. 626-633.

6. Тютюрев С.Л. Научные основы индуцированной болезнеустойчивости растений./ С.Л. Тютюрев // – Санк Петербург.: ООО «ИЦЗР» ВИЗР, 2002. – 328 С.

Биологическая эффективность микобиопрепарата Микосан при обработке семян гороха

И. И. Кошевский, В. В.Теслюк

Изучено влияние разных норм микобиопрепарата микосан при защите гороха от болезней на развитие растений и продуктивность. Установлено, что применение микобиопрепарата микосан-Н обеспечивает надежную защиту гороха от грибковых болезней. Биологическая эффективность микобиопрепарата микосан-Н при обработке семян гороха находится на уровне лучших биоцидных химических препаратов.

Ключевые слова: микобиопрепарат, семена, горох, болезнь, протравитель, защита растений, биологическая эффективность, урожайность.

Biological efficiency mikobiopreparate Mikosan by treatment of pea seeds

I. I. Koshevsky, V. V Tesluk

The influence of different norms of mikobiopreparata Mikosan in protecting pea plants from diseases and crop productivity. Found that the use mikobiopreparatt Mikosan-N provides reliable protection against fungal diseases of pea. Biological efficiency mikobiopreparate Mikosan-N in the protection of pea seeds is at the level of biocide chemicals

Key words: mikobiopreparate, pea, seeds, disease, disinfectant, plant protection, biological efficiency, productivity.

СИСТЕМА ЗАХИСНИХ ЗАХОДІВ ВІД ЛИСТОВОЇ ФОРМИ ФІЛОКСЕРИ НА ЩЕПЛЕНІЙ КУЛЬТУРІ ВІНОГРАДУ В ЛІВОБЕРЕЖНІЙ СТЕПОВІЙ ЗОНІ ПРИЧОРНОМОРСЬКОЇ НИЗОВИНИ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Є.П. Странішевська, доктор сільськогосподарських наук,
А.А. Мизяк, аспірант

Проведено вивчення інсектицидів з різних хімічних груп від листової форми філоксери, визначені оптимальні строки проведення обприскувань, вивчена ефективність системи захисних заходів від листової форми філоксери з урахуванням особливостей розвитку гронавої листовійки, виявлений негативний вплив листової форми філоксери на агробіологічні показники виноградної рослини.

Ключові слова: *листова форма філоксери, виноградна рослина, інсектициди*

При плануванні системи захисних заходів на виноградних насадженнях необхідно приділяти увагу не тільки збереженню високоякісного врожаю, але й листового апарата.

Виноград є багаторічною рослиною й зниження асиміляційної поверхні куща призводить до погіршення кількісних і якісних показників урожаю поточного року, зниженню закладки плодових бруньок на наступний рік, неповноцінному визріванню однолітньої лози (що знижує зимостійкість рослин і може призвести до загибелі виноградної куща в зимовий період).

Виноградна філоксера (*Phylloxera vastatrix* Planh) належить до класу комах (*Insecta*), ряду рівнокрилих (*Homoptera*), підряду попелиць (*Aphididae*),

сімейству філоксерових (*Phylloxeridae*), роду філоксера (*Phylloxera*) [2, 3, 8, 9, 10].

Основними шкідниками листків винограду є скосар кримський, виноградна пестрянка, дворічна листовійка, різні види кліщів, трипсів і цикадок [1, 2, 3, 7, 8]. На європейських сортах винограду в щепленій культурі основні площі, що займають на півдні України, філоксеру до групи основних шкідників листів винограду не відносять, тому що вважається, що на привитих винограднах листкова форма філоксери не розвивається [3, 9].

В той же час, при сильному розвитку листкової форми філоксери на американських маточниках, значно знижується вихід підщепних черешків і привитих саджанців у школках. У роки розвитку листкової форми філоксери на плантаціях сортів гібридів – прямих виробників урожай знижується на 20-40% [3].

Нині виноградна філоксера залишається одним із самих потенційно найнебезпечніших шкідників винограду й належать до шкідників зовнішнього й внутрішнього карантину в багатьох країнах світу. На Україні з 2005 р. філоксеру перевели зі списку карантинних у список регульованих шкідливих об'єктів через її широке розповсюдження на виноградних насадженнях [7]. Тільки за останнє десятиліття співробітниками НІВіВ «Магарач» й іншими дослідниками відзначається посилення шкідливої дії листкової форми філоксери на нехарактерних для циклу її розвитку європейських сортах винограду [1, 3, 7, 8, 9]. Тому актуальним є розробка раціональної системи захисних заходів, спрямованих на зниження чисельності листкової форми філоксери.

Місце, умови, об'єкти й методи проведення досліджень. Дослідження проводили в 2008-2010 рр. на винограднах ВАТ ім. Покришева (Херсонська область) у Лівобережній степовій виноградарській Причорноморській низовині південного степу України.

Стаціонарний дослід був закладений на сорті Алешківський. Рік посадки – 2002, схема посадки – 3х1,5, формування – двоплечий Гюйо (висота штамба – 60 см).

Зі специфічних методів досліджень у роботі використали: маршрутно-польовий – для вивчення динаміки поширення, рівня шкідливості листкової форми філоксери на промислових насадженнях; визначення оптимальних строків і кратності обробок; розрахунково-порівняльний – для оцінки технічної ефективності розроблювальної системи захисних заходів; вимірювально-вагарні – для визначення агробіологічних показників розвитку й продуктивності виноградних рослин.

Для уточнення біології розвитку філоксери, визначення її шкідливості й поширення, спостереження за об'єктом проводили за допомогою фітосанітарного обстеження [6]. Обліки інтенсивності галоутворення шкідником на листковому апараті винограду проводили згідно з методикою випробування й застосування пестицидів [4]. Агробіологічні обліки структури показників навантаження виноградних рослин визначали за методикою: «Методичні рекомендації з агротехнічних досліджень у виноградарстві України» [5].

Потенційна продуктивність виноградних рослин до початку закладки дослідів, умови зростання, агротехнічні методи догляду за рослинами й захисні заходи проти основного комплексу шкідливих організмів були однаковими для всіх варіантів.

Для розробки раціональної системи захисних заходів від листкової форми філоксери в 2008-2009 рр. вивчали ефективність інсектицидів з різних хімічних груп (дослід № 1), оптимальні строки проведення спеціалізованих захисних заходів (дослід № 2) і можливість проведення захисних заходів від листкової форми філоксери з урахуванням розвитку гусениць гронової листовійки (дослід № 3) (табл. 1).

1. Схема стаціонарних дослідів
(ВАТ ім. Покришево, сорт Алешківський, 2008-2009 рр.)

Варіанти дослідів	Інсектицид	Діюча речовина	Норма витрат, л, кг/га	Кратність обробок	Строки обробок ¹
Дослід № 1					
1.	Контроль	Без обробок проти листкової форми філоксери			
2.	Еталон: Конфідор, 20% в.р.к.	Імідоклоприд, 200 г/л	0,2	2	1; 2
3.	Моспілан, 20% в.р.п.	Ацетоміприд, 200 г/кг	0,3	2	1; 2
4.	Би-58 н., 40% к.е.	Діметоат, 400 г/л	2,0	2	1; 2
5.	Нурел Д, 55% к.е.	Хлорперифос, 500 г/л	1,5	2	1; 2
6.	Талстар, 10% к.е.	Біфентрин, 100 г/л	0,2	2	1; 2
Дослід № 2					
1.	Контроль	Без обробок проти листкової форми філоксери			
2.	Еталон: Конфідор, 20% в.р.к.	Імідоклоприд, 200 г/л	0,2	2	1; 2
3.	Конфідор, 20% в.р. до	Імідоклоприд, 200 г/л	0,2	1	1
4.	Конфідор, 20% в.р. до	Імідоклоприд, 200 г/л	0,2	1	2
5.	Конфідор, 20% в.р. до	Імідоклоприд, 200 г/л	0,2	2	1; 2;
Дослід № 3					
1.	Контроль	Без обробок проти листкової форми філоксери			
2.	Еталон: Конфідор, 20% в.р. до	Імідоклоприд, 200 г/л	0,2	2	1; 2
3.	Моспілан, 20% в.р.п.; Талстар, 10% к.е.	Ацетоміприд, 200 г/кг	0,3	1	1
		Біфентрин, 100 г/л	0,2	2	3; 4
4.	Моспілан, 20% в.р.п.; Нурел, Д, 55% к.е.	Ацетоміприд, 200 г/л	0,3	1	2
		Хлорперифос, 500 г/л	1,5	2	3; 4
5.	Конфідор, 20% в.р.к.; Талстар, 10% к.е.	Імідоклоприд, 200 г/л	0,2	1	2
		Біфентрин, 100 г/л	0,2	2	3; 4
6.	Талстар, 10% к.е.	Біфентрин, 100 г/л	0,2	3	2; 3; 4
7.	Моспілан, 20% в.р.п.; Би-58 н., 40% к.е.	Ацетоміприд, 200 г/кг	0,3	1	2
		Діметоат, 400 г/л	2,0	2	3; 4

Примітка 1:1 - розпускання бруньок; 2 – період утворення 9-12 листків; 3 – у період відродження гусениць гронавої листовійки II генерації; 4 – у період відродження гусениць гронавої листовійки III генерації.

Результати досліджень. В 2008 р. вивчення ефективності дії інсектицидів з різних хімічних груп від листкової форми філоксери показало, що всі випробовувані препарати проявляють високу активність. У період збирання врожаю технічна ефективність досліджуваних інсектицидів на всіх варіантах була високою й становила понад 96%. Максимальну ефективність отримали на варіантах 1-2 і 5 і – 98,4%. У 2009 р. ефективність

досліджуваних інсектицидів знизилася на всіх варіантах дослідів, але перебувала на досить високому рівні й складала 75,8–91,6%. У середньому за два роки досліджень кращі результати (92,4 %), одержали на варіанті 3 (табл. 2), де для захисту від листової форми філоксери застосовували дворазову обробку моспіланом у дозі 0,3 кг/га. Різниця з еталоном при цьому була не істотною.

2. Технічна ефективність удосконалених захисних заходів
(ВАТ ім. Покришева, сорт Алешківський, 2008-2009 рр.)

Варіант дослідів	Технічна ефективність, %		
	Періоди розвитку виноградної рослини		
	9-12 листків	ріст ягід	збирання врожаю
Дослід № 1			
2.	100	95,2	94,3
3.	100	94,8	92,4
4.	84,0	83,1	84,7
5.	100	94,8	84,7
6.	100	94,8	86,6
Дослід № 2			
2.	100,0	95,2	94,3
3.	92,0	88,0	83,4
4.	-	75,9	75,2
5.	100,0	94,0	93,6
Дослід № 3			
2.	100,0	95,2	94,3
3.	96,0	89,2	87,3
4.	-	83,1	84,1
5.	-	89,2	81,5
6.	-	85,5	81,5
7.	-	79,5	77,7

При визначенні оптимальних строків проведення захисних заходів від листової форми філоксери (дослід № 2) встановлено, що максимальна ефективність одержана при проведенні обробок у період розпукування бруньок і утворенні 9-12 листків (варіанти 2 і 5). Ефективність дії системи захисту на варіанті до моменту технічної зрілості винограду складала, відповідно, в 2008 і 2009 рр., 98,4% і 91,6-90,5%. У середньому за два роки

досліджень (2008-2009 рр.) було встановлено, що однократне використання конфідора в період розпукування бруньок (варіант 3) в 1,12 раза ефективніше, ніж під час утворення 9-12 листків (варіант 4). Це пов'язано з особливістю розвитку листової форми філоксери (обробка проводилася в період виходу самок-розселювальниць із перезимованого яйця).

Основним шкідником генеративних органів виноградної рослини є гронова листовійка. Тому актуальним є вивчення можливості сумісних обробок винограду від листової форми філоксери й гронової листовійки.

При проведенні захисних заходів проти листової форми філоксери з урахуванням біології розвитку гронової краща ефективність одержана на варіантах 2 і 3. В 2008 р. в період збирання врожаю вона складала 98,4-93,5%, в 2009 р. – 91,6-88,4%, на інших варіантах (4-7) в середньому за 2 роки досліджень – 84,1-77,7%.

Після дворічного вивчення ефективності дії препаратів від листової форми філоксери, інсектициди конфідор, 20% в.к., 0,2 л/га, моспилан, 20% в.р.п., 0,3 кг/га, і талстар, 10% к.е., 0,2 л/га, можуть бути рекомендовані для включення в загальну систему захисту виноградників, ушкоджених листовою формою філоксери.

Кінцевим результатом впровадження будь-якої системи захисту проти шкідливих організмів є одержання високоякісної продукції й повноцінний розвиток вегетативних органів.

З метою визначення впливу листової форми філоксери на показники продуктивності виноградної рослини в трьох схемах дослідів впродовж 2008-2010 рр. проводили агробіологічні обліки (табл. 3).

Досліди були закладені на фоні середньої інтенсивності галоутворення на контролі – 7,85%. При вивченні найефективніших препаратів проти листової форми філоксери (дослід №1) встановлено, що завдяки цілеспрямованому застосуванню інсектицидів проти листової форми філоксери на варіантах 2-3 і 6 кількість плодоносних пагонів була вища в 1, 1

раза порівняно з контролем ($HCp_{05} = 1,32$). Відмінності між варіантом 4 (17,65) і контролем були не істотними. Кількість суцвіть, що сформувалися, на контролі також була істотна, в 1,2-1,3 рази ($HCp_{05} = 1,85$) нижча, порівняна з варіантами 2-6. Між варіантами 2-6 різниця і була в межах помилки досліджу.

3. Агробіологічні показники за варіантами досліджу
(ВАТ ім. Покришева, сорт Алешківський, 2008-2010 рр.)

Варіант досліджу	Вічок усього, шт./кущ	Нормально розвинених пагонів, шт./кущ	Плодоносних пагонів, шт./кущ	Суцвіть, шт./кущ	Коефіцієнти	
					плодоношення, ДО ₁	плодоносності, ДО ₂
Дослід № 1						
1.	21,61	18,41	16,79	24,62	1,42	1,51
2.	22,26	19,21	18,78	30,39	1,54	1,60
3.	22,12	19,76	18,63	30,73	1,56	1,65
4.	21,99	18,16	17,65	29,56	1,59	1,66
5.	22,02	18,93	18,04	31,20	1,64	1,70
6.	22,06	19,13	18,14	31,24	1,61	1,70
НСР ₀₅	2,25	1,61	1,32	1,85	0,16	0,15
Дослід № 2						
1.	21,61	18,41	16,79	24,62	1,42	1,51
2.	22,26	19,21	18,78	30,39	1,54	1,60
3.	22,27	18,83	18,43	29,89	1,58	1,63
4.	21,60	18,64	17,73	28,07	1,55	1,61
5.	22,28	19,38	18,63	29,90	1,53	1,61
НСР ₀₅	1,1	1,31	1,39	1,88	0,18	0,18
Дослід № 3						
1.	21,61	18,41	16,79	24,62	1,42	1,51
2.	22,26	19,21	18,78	30,39	1,54	1,60
3.	22,23	19,17	18,25	30,41	1,59	1,66
4.	21,88	19,01	18,08	29,82	1,57	1,62
5.	22,24	18,67	18,23	29,69	1,57	1,62
6.	21,58	18,67	18,00	29,46	1,59	1,63
7.	21,90	18,23	17,96	28,90	1,53	1,60
НСР ₀₅	1,25	0,91	0,95	2,45	0,13	0,15

При випробуванні конфідора в різні періоди розвитку виноградної рослини, з метою визначення оптимальних строків проведення обприскування проти листової форми філоксери (дослід №2), встановлено, що на варіантах 2-3 і 5 кількість, сформованих плодоносних пагонів була в 1,1 рази більшою, ніж на контролі. Відмінності виявилися в другий рік

проведення досліджень. Між варіантами 2 і 4 також спостерігали істотні відмінності (3,2%). Кількість суцвіть, що сформувалася, на контролі була нижчою в 1,2 рази, ніж на варіантах 2-5 і суттєво від них відрізнялась ($\text{HCP}_{05}=1,88$). За кількістю суцвіть аналогічно попередньому показнику істотна різниця (8,5%) була між варіантами 2 і 4. Це пояснюється тим, що однієї обробки в період утворення 9-12 листків (варіант 4) недостатньо для запобігання розвитку листкової форми філоксери на виноградній рослині.

Після випробування систем захисних заходів проти листкової форми філоксери з урахуванням біології розвитку гронової листовійки (дослід №3), було встановлено, що на контролі плодоносних пагонів і суцвіть сформувалося відповідно в 1,0-1,1 і 1, 2 рази менше порівняно з варіантами 2-7. Істотні відмінності порівняно з контролем за показником, як плодоносних пагонів, так і кількості сформованих, було відзначено на варіантах 2-7 ($\text{HCP}_{05}=0,95$, $\text{HCP}_{05}=2,45$).

ВИСНОВКИ

1. Оптимальними строками обприскування: дворазове обприскування – період розпукування бруньок, 9-12 листів (ефективність дії – 94%); одноразове – період розпукування бруньок (ефективність дії 83%).
2. Технічна ефективності нових інсектицидів конфідор, моспілан, талстар, нурел Д, би-58 у середньому за 2 року досліджень при середній інтенсивності галоутворення на контролі склала 77%–94%.
3. Ефективність системи захисних заходів проти листкової форми філоксери з урахуванням розвитку гронової листовійки висока на всіх варіантах. Краща ефективність, (87%), одержана на варіанті з використанням моспілана в період розпукування бруньок - утворення 2-3 листків і талстара в період відродження гусениць II і III генерації.
4. Розвиток листкової форми філоксери (при середньому рівні галоутворення 7,9%) впливає на показники продуктивності виноградної

рослини: кількість плодоносних пагонів, у середньому за три роки досліджень знизилася в 1, 1 раза, суцвіть – в 1, 3 раза.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бурдинская В.Ф. Филлоксера / В.Ф. Бурдинская // Агроном. – 2007. – №2. – С. 120–122.
2. Довідник із захисту рослин ; за ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай. – 1999. – 744 с.
3. Казас И.А., Горкавенко А.С., Пойченко В.М. Филлоксера и меры борьбы с ней / И.А. Казас, А.С. Горкавенко, В.М. Пойченко. – Симферополь: Крымиздат, 1960. – 230 с.
4. Методики випробування і застосування пестицидів / [С.О. Трибель, Д.Д Сігарьова, М. П. Секунд та ін.]; за ред. С.О. Трибеля. – К: Світ. – 2001. – 448 с.
5. Методические рекомендации по агротехническим исследованиям в виноградарстве Украины; под ред. А.М. Авидзба – Ялта: Институт винограда и вина «Магарач», 2004. – 264 с.
6. Методические рекомендации по применению фитосанитарного контроля в защите промышленных виноградных насаждений юга Украины от вредителей и болезней. – Ялта: НИВиВ «Магарач», 2006. – 24 с.
7. Острик І. М., Константинова Н. А., Башинська. Карантинні об'єкти / І. М. Острик, Н. А. Константинова, Башинська // Карантин і захист рослин. – 2005. – №2. – с. 15–18.
8. Polesny F., Kovacs G. Aktuelles zum Thema Reblaus / F. Polesny, G. Kovacs // Winzer. – 2001. – Jg.57,H.9. – S. 8–12
9. Polesny F., Reisenzein H. Neues von der Reblaus / F. Polesny, H. Reisenzein // Winzer. – 2000. – Jg.56,H.12. – S. 6–9
10. Rolf Blaich. Mit neuer Methode gegen die Reblaus / Rolf Blaich // Der Deutsche Weinbau. – 1996. – № 16–17. – S. 30–33.

Проведено изучение инсектицидов из различных химических групп от листовой формы филлоксеры, определены оптимальные сроки проведения опрыскиваний, изучена эффективность системы защитных мероприятий от листовой формы филлоксеры с учетом особенностей развития гроздевой листовертки, выявлено негативное влияние листовой формы филлоксеры на агробиологические показатели виноградного растения

Ключевые слова: *Листовая форма филлоксеры, виноградное растение, инсектициды*

Studying insecticide from various chemical groups from the leaf form of a phylloxera is spent, optimum terms of carrying out of sprayings are defined, the system effectiveness of protective actions from the sheet form of a phylloxera taking into account features of development Lobesia botrana is studied, negative influence of the leaf form of a phylloxera on agrobiological indicators of a grape plant is revealed

Keywords: *The leaf form of a phylloxera, grape plant, .insecticide*

РІСТ ТА УРОЖАЙНІСТЬ ДЕРЕВ ЯБЛУНІ З ІНТЕРКАЛЯРНИМИ ВСТАВКАМИ

В. В. Заморський, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

Наведено вплив інтеркалярних вставок на ростові процеси та урожайність насаджень яблуні в Лісостепу України.

Яблуня, інтеркалярна вставка, підщепка, конструкція насаджень

Одержання стабільних врожаїв плодових культур високої якості знаходиться в прямій залежності від сучасних конструкцій насаджень. Значний успіх може бути досягнутий при досконалому вивченні біологічних особливостей яблуні та реалізації її високої потенційної продуктивності. Застосування високопродуктивних конструкцій може суттєво підвищити фактичну врожайність сучасного саду.

Мета досліджень – встановити вплив інтеркалярних вставок різної сили росту на ріст та врожайність дерев яблуні.

Методика досліджень. Експериментальні лабораторні дослідження проводили впродовж 1989-2003 рр. на кафедрі плодівництва та виноградарства Уманського національного університету садівництва (УНУС), польові – в насадженнях яблуні різних конструкцій навчально наукового виробничого відділення УНУС. Сад закладено в 1989 році. Саджанці з проміжною вставкою довжиною 25 см отримано способом подвійного окулювання. Об'єкти досліджень – сорти яблуні зимового строку досягання Айдаред і Рубінове Дуки, вирощені на підщепі Антонівка звичайна (контроль), з використанням як вставки карликової підщепи М.9 та напівкарликової – ММ.106. Деревя формували за веретеноподібною кроною (грузбек) без підпори. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важко

суглинистого механічного складу з добре розвиненим гумусним горизонтом завтовшки 40-45 см – утримувався під чорним паром з ручним обробітком приштамбових смуг. Фітометричні вимірювання та облік урожайності виконували за методичними рекомендаціями Уманського с.-г. інституту [1]. Економічну ефективність розраховували нормативним методом, порівнюючи затрати праці і капіталовкладень на виробництво плодів з реалізаційною вартістю врожаю [2].

Результати досліджень. Потовщення штамба дерев – це реакція плодових дерев на умови, що створюються в саду факторами вегетації та різними агротехнічними заходами. Діаметр штамба та його приріст рядом дослідників [3,4] вважається одним із головних показників, який чітко віддзеркалює вплив сорто-підщепного комбінування на характер росту плодового дерева.

Результати проведених досліджень показали, що за використання інтеркалярних слаборослих вставок приріст діаметра штамба був значно меншим (рис. 1) порівняно з деревами без них. За отриманими нами даними найбільшим приростом діаметра штамба у віці 5 років характеризувалися дерева як сорту Рубінове Дуки, так і сорту Айдаред без інтеркалярних вставок. Досліджуваний показник мав тенденцію до зменшення у варіантах із слаборослими вегетативними вставками, при цьому дерева менш сильнорослого сорту Айдаред із карликовою вставкою М9 вирізнялися найменшими показниками приросту діаметра штамба в досліді. В цілому він мав вищу величину у варіантах сильнорослішого сорту Рубінове Дуки.

За даними дисперсійного аналізу, спостерігається чіткий вплив вставки на приріст діаметра штамба дослідних дерев, причому за цим показником сорт Рубінове Дуки переважав сорт Айдаред. Аналізуючи вплив досліджуваних факторів на зміну приросту діаметру штамба, слід відзначити, що у віці дерев 5–6 років він найбільше залежав від сили росту інтеркалярних

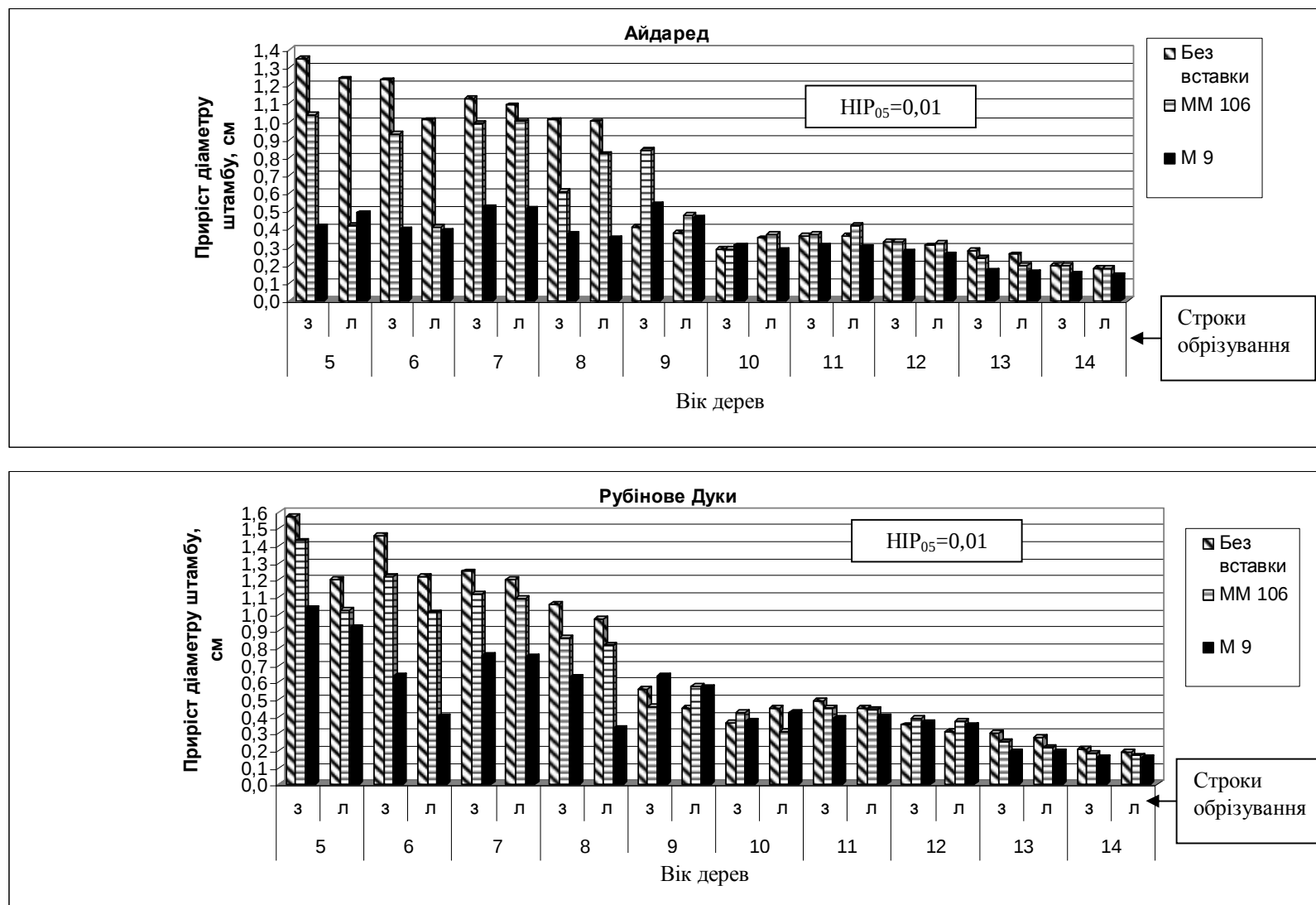


Рис. 1. Приріст діаметра штамбу за вирощування дерев яблуні з вегетативними інтеркалярними вставками за зимових (з) і літніх (л) строків обрізування

вставок (21–87 %), тоді як вплив сорту у 6 – 7-річному віці складав 41–55 %, а починаючи з 9-річного віку був мінімальним – 4–5 %.

Накопичення біомаси є складним механізмом, який, в цілому, є інтегральним показником комплексної взаємодії дерев яблуні з умовами навколишнього середовища та основними факторами, що забезпечують їхню життєдіяльність та продуктивність. Згідно з результатами досліджень у досліді, приріст фітомаси залежав від сортових особливостей, типу вставки та строків обрізування дерев яблуні (рис. 2). Він збільшувався до восьмої вегетації і був суттєво вищим у сильнорослого сорту Рубінове Дуки (до 9,2 кг/дерево).

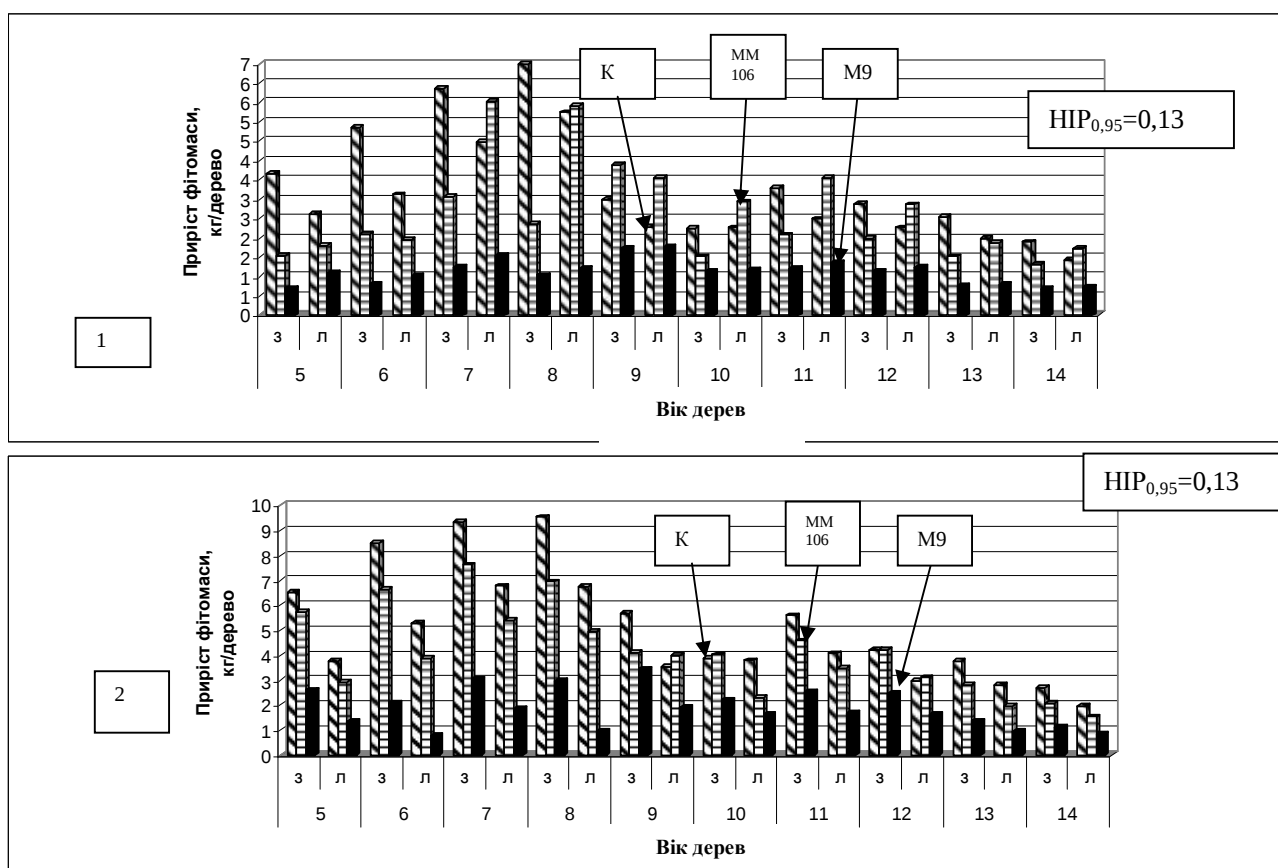


Рис. 2. Приріст фітомаси дерев яблуні залежно від типу інтеркалярної вставки та строків обрізування: 1—Айдаред; 2— Рубінове Дуки; з— зимове, л—літнє обрізування; к—контроль, ММ 106, М9 — тип вставки.

За період 9—10 вегетацій відбулося суттєве його зменшення в усіх варіантах, як сорту Рубінове Дуки, так і Айдаред, що пояснюється несприятливими кліматичними умовами.

Найвищі показники приросту фітомаси сорт Айдаред мав у варіантах на сіянцевій підщепі до восьмої вегетації як за літнього, так і зимового обрізування, а в комбінуванні зі вставкою М9 – до дев'ятої вегетації при зимових строках. Отже, використання зимових строків обрізування сприяє збільшенню приросту фітомаси дерев яблуні при вирощуванні зі слаборослими вегетативними вставками.

Виходячи з даних дисперсійного аналізу, слід констатувати, що тип інтеркалярної вставки значно вплинув на приріст фітомаси (41 % — Айдаред, 40 % — Рубінове Дуки), при цьому відзначається також досить вагомий вплив віку насаджень (29 % — Айдаред, 32 %—Рубінове Дуки).

Господарсько цінною складовою продуктивності плодових насаджень яблуні є врожайність. У досліді до семирічного віку

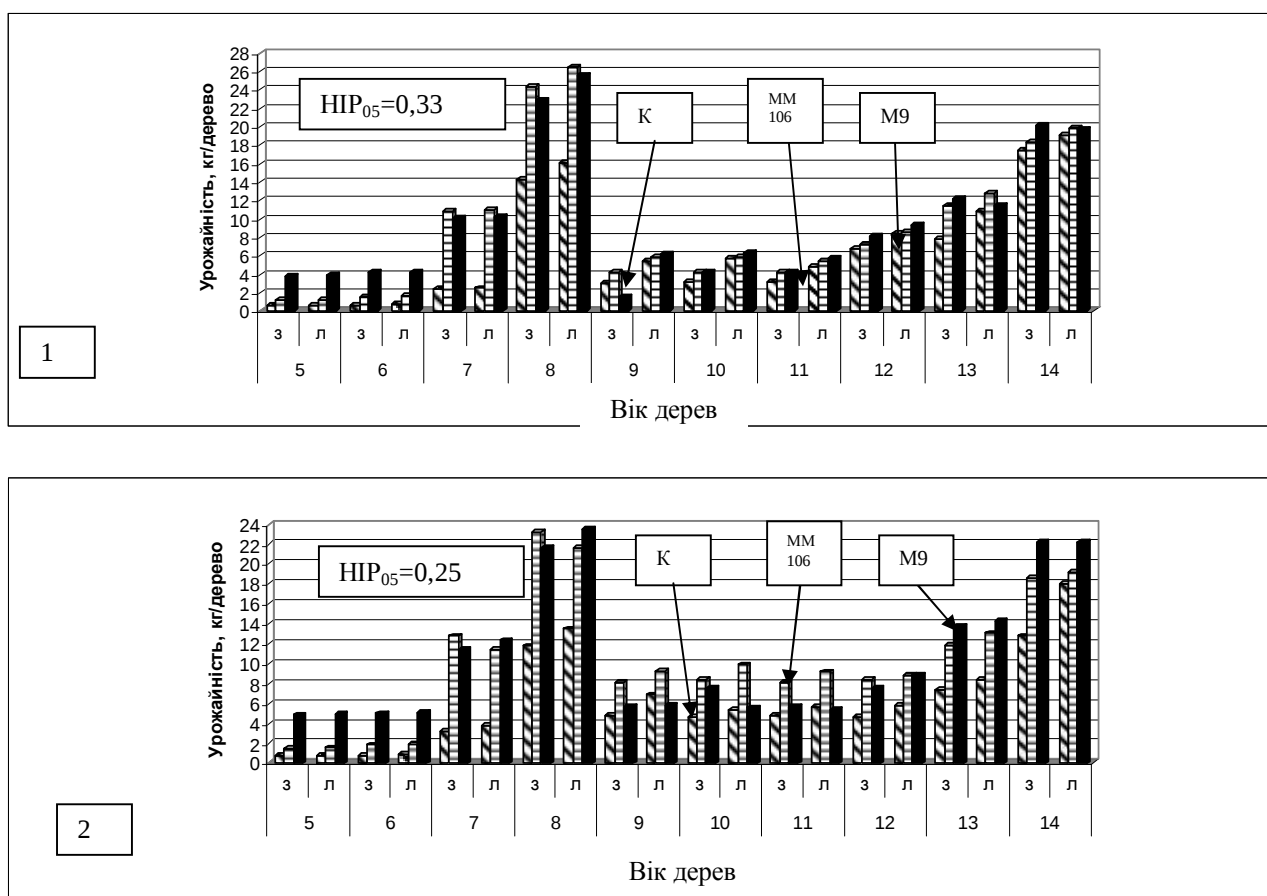


Рис. 3. Урожайність сортів яблуні залежно від типу інтеркалярної вставки і строку обрізування: 1 – Рубінове Дуки; 2– Айдаред; з– зимове, л– літнє обрізування; К – контроль, ММ 106, М9 – тип вставки.

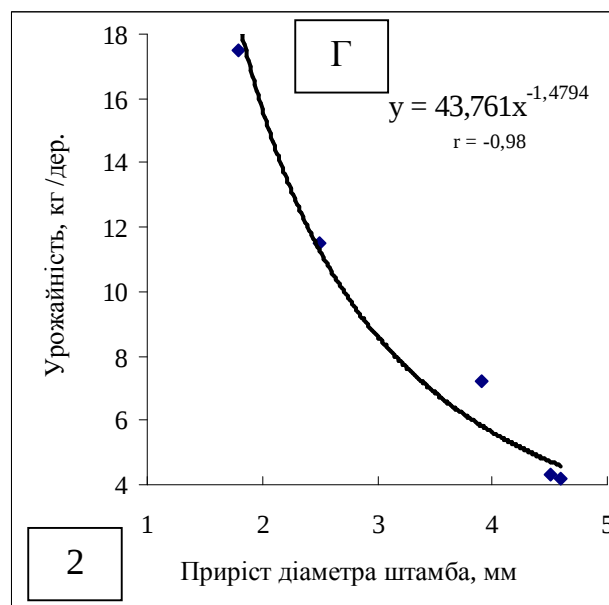
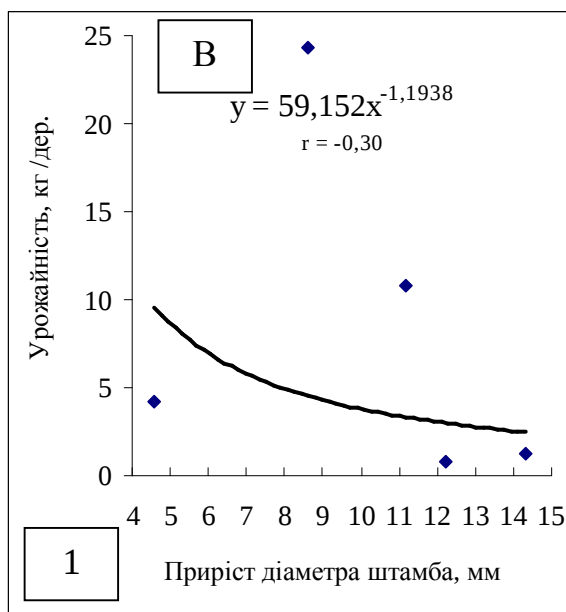
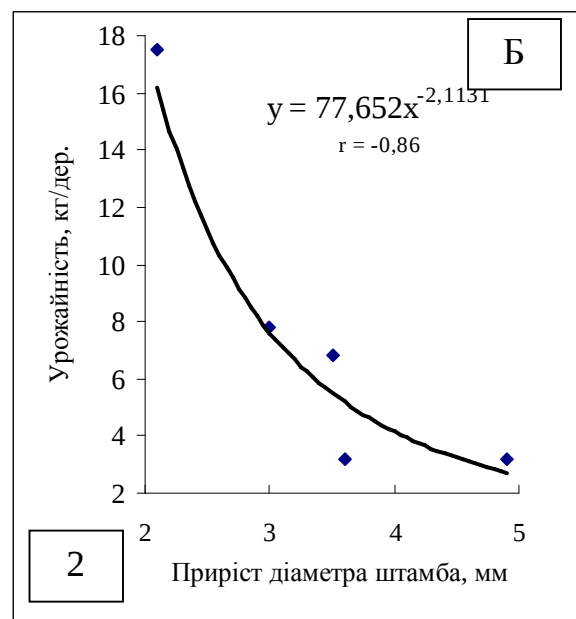
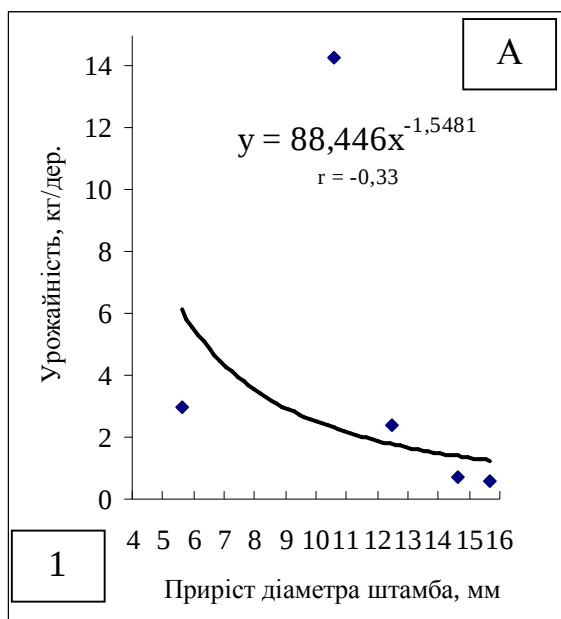


Рис. 4 Взаємозв'язок врожайності дерев яблуні із приростом діаметра штамба:
А, Б – Рубінове Дуки /Антонівка; В, Г – Рубінове Дуки / вставка ММ 106.
1 – період росту, 2 – період плодоношення.

найврожайнішими з навантаженням плодами 4 кг/дер. виявилися дерева сортів Айдаред і Рубінове Дуки з карликовою вставкою М9 як за літнього, так і зимового строків обрізування, а восьмирічний вік став рекордним з урожайності. Деревя сорту Рубінове Дуки відрізнялися вищою, порівняно з сортом Айдаред, урожайністю особливо з середньорослою вставкою ММ106 (24...26 кг/дер.) за обох строків обрізування (рис. 3).

Впродовж 9–12 вегетацій несприятливі кліматичні умови призвели до різкого зниження врожайності, яка відчутно відновилася лише за 13–14-ї вегетації. Найбільше вплинув на величину врожаю в досліді тип інтеркалярної вставки (39– 40 %) та вік насаджень (27 – 31 %), а строк обрізування (12%) лише на сильнорослий сорт Рубінове Дуки.

З допомогою методу кореляційного аналізу виявлено залежність між приростом діаметра штамба і рівнем урожайності (рис.4). Непряма слабка нелінійна залежність між рівнем урожайності і приростом діаметра штамба встановлена в досліді в початковій стадії росту і плодоношення сорту Рубінове Дуки, який відрізнявся більшою силою росту порівняно з сортом Айдаред.

Зі збільшенням віку насаджень і навантаження плодами залежність у варіанті із напівкарликовою вставкою ММ 106 підвищується до рівня коефіцієнта кореляції $r = - 0,98$ (рис. 4, Г), а у варіанті з сильнорослою підщепою Антонівка звичайна непряма слабка нелінійна залежність також збільшується до рівня коефіцієнта кореляції $r = - 0,86$ (рис. 4, Б).

ВИСНОВКИ

Інтеркалярні вегетативні вставки типу М.9 та ММ.106 суттєво зменшують ростові процеси дерев яблуні, прискорюють вступ у плодоношення та підвищують урожайність. Конструкція насаджень яблуні з використанням інтеркалярних вставок може бути рекомендована для незрошуваних садів Лісостепу України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Учеты, наблюдения, анализы, обработка данных в опытах с плодовыми и ягодными растениями: Методические рекомендации; под. ред. Г.К. Карпенчука, А.В. Мельника. –Умань: Уманский с.-х. ин-т, 1987. – 115с.
2. Методические рекомендации по экономической оценке результатов агротехнических исследований в садоводстве и плодовом питомниководстве

/А.Н. Шестопаль, Л.В. Романова, Л.В. Павленко [и др.]; под. ред. А.Н. Шестопаль. – К., 1985. –65с.

3. Балан В.В. Фитометрические характеристики молодых деревьев яблони в зависимости от площади питания /В.В.Балан // Современные проблемы интенсификации плодородства.–Кишинев, 1983.–С.27–31.

4. Чимпоеш Г.П. Формирование площади листовой поверхности в слаборослых насаждениях яблони при различных площадях питания и системах формирования крон / Г.П.Чимпоеш, Г.В.Марин // Современные проблемы интенсификации плодородства. – Кишинев, 1985. – С. 50–54.

РОСТ И УРОЖАЙНОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ ЯБЛОНИ С ИНТЕРКАЛЯРНЫМИ ВСТАВКАМИ

В.В. ЗАМОРСКИЙ

Установлено, что слаборосле интеркалярные вставки существенно уменьшают ростовые процессы и ускоряют плодоношение деревьев яблони в Лесостепи Украины

Яблоня, интеркалярная вставка, подвой, конструкция насаждений

GROWTH AND CAPACITY OF APPLE TREES WITH INTER-STEM INSERTS

V.V. ZAMORSKIY

It has been established that inter-stem inserts reduce growth processes and speed up fruit bearing of apple trees in the Forest Steppe Zone of Ukraine.

Apple tree, inter-stem insert, rootstock, plantation scheme

УДК:633.853.494:631,581,2:[633.11"324"633.15

ОЦІНКА ПОПЕРЕДНИКІВ ДЛЯ РІПАКУ ЯРОГО В УМОВАХ ПІВДЕННО-ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Р. М. КИРИЛЮК аспірант*

Подільський державний аграрно-технічний університет.

Вивчено вплив попередників ярого ріпаку в сівозміні на його врожайність. Встановлено, що в умовах Південно-західного Лісостепу України кращим попередником за всіма показниками була озима пшениця.

Ключові слова: *попередник, сівозміна, кукурудза, озима пшениця, ріпак ярий.*

Місце культури в сівозміні визначається в першу чергу особливостями її ґрунтового живлення, використання вологи, стійкістю проти шкідників і хвороб, а також агротехніки. Сільськогосподарські рослини різняться між собою за потребою в елементах мінерального живлення, використанням води на створення врожаю і за іншими показниками. Сівозміни Хмельницької області насичені зерновими культурами (озима пшениця, ярий ячмінь, кукурудза на зерно), частка яких складає 50 % і більше. Після пару, однорічних трав, кукурудзи на силос розміщують озиму пшеницю на насінневі та продовольчі цілі, а соняшник, що висушує ґрунт на таку саму глибину, що й ріпак, і який має з ним загальні хвороби, не може бути його попередником [4, 6]. Кукурудза на зелений корм і силос, озима пшениця, ярі колосові культури не використовують вологу глибоких шарів ґрунту [1]. Тому в дослідженні як попередники ріпаку ярого в умовах Південно-західного Лісостепу були використані такі культури: озима пшениця – типовий попередник для

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук М.І. Бахмат

просапних культур і кукурудза на зелений корм. Кожна з цих культур має свої біологічні особливості, серед яких основними є потреба в елементах живлення і волозі.

Ріпак ярий вирощується в багатьох ґрунтово-кліматичних зонах України. Для степових районів його рекомендують розміщувати після чорного пару або зернових колосових, які висіваються по чорному пару; в Лісостепу - по чистому і зайнятому парам, у Поліссі – після озимої пшениці, ячменю, багаторічних трав [3, 8]. У Канаді ріпак сіють після чистого пару, а також після зернових колосових залежно від кліматичних умов. Чистий пар найкращий попередник. Урожайність ріпаку після нього становила 11,69 ц/га, а після зернових колосових – 8,9 ц/га. При цьому, ріпак повторно висівали на полі не раніше, як через чотири роки [7, 2].

Мета дослідження полягала у визначенні оптимального попередника під ріпак ярий, вирощуваний на насіння, в умовах Південно-західного Лісостепу України.

Місце і методика проведення досліджень. Досліди проводились на дослідному полі ПДАТУ, яке належить до Південно-західної частини Лісостепової зони Хмельницької області, у дванадцятипільній просапній сівозміні. Як попередники ріпаку ярого вивчали: озиму пшеницю, зібрану на зерно, і кукурудзу на зелений корм. В усі роки досліджень цей дослід розміщувався після озимої пшениці, яку збирали на зерно.

Вологість ґрунту визначали у варіантах досліду при посіві, в фазу цвітіння і перед збиранням урожаю ваговим методом шляхом висушування відібраних зразків у сушильних шафах при температурі 100-105 °С [67]. Зразки ґрунту для визначення запасів вологи в 2007-2009 рр. відбирались на глибину 100 см через кожні 10 см. Об'ємну масу в шарі ґрунту (0-30см) визначали за допомогою бура в кожному шарі через 10 см.

Аналіз насіння ріпаку ярого проводили в лабораторії біохімії Інституту олійних культур.

Загальний азот визначали за К'ельдалем, клітковину – за Генебергом і Штоманом, золу – сухим озоленням, олію – за методом Рушковського, сирий протеїн – перемноженням загального азоту на коефіцієнт 6,25, біологічну урожайність – шляхом підрахунку кількості стручків на кожній рослині, кількості насінин і визначення маси 1000 насінин з 25 рослин, відібраних з кожної ділянки у двох повтореннях.

Урожай насіння ріпаку ярого в усіх дослідах перераховувався на 10 %-ву вологість і 100 %-ву чистоту. Для цього, після збирання кожної ділянки визначалась вологість і чистота насіння.

Статистичну обробку одержаних даних проводили методом дисперсійного аналізу.

Основний матеріал дослідження. В Україні на сучасному етапі насіння ріпаку ярого використовується для виробництва рослинної олії та високоякісних кормів. Тому збільшення виходу олії і білка в рослинах підвищує економічну ефективність ланок сівозміни.

Попередники не впливали суттєво на хімічний склад насіння ріпаку ярого. Вміст у ньому олії і протеїну, а також клітковини і безазотистих екстрактивних речовин суттєво не відрізнявся.

Але більший збір олії – 6,5 ц/га, протеїну – 3,26 ц/га мав місце після озимої пшениці за рахунок вищої врожайності (табл. 1).

1. Вміст протеїну та олії в насінні ріпаку ярого і збір їх з гектара (2007-2009рр.)

Попередник	Протеїн, % на суху речовину	Збір протеїну, ц	Олія, % на суху речовину	Збір олії, ц
Пшениця озима	21,73	3,26	43,35	6,50
Кукурудза	21,44	3,00	43,24	6,05

Із даних таблиці видно, що дещо більший вміст протеїну в насінні ріпаку був після пшениці, але вища його врожайність після цього попередника

забезпечила більший збір протеїну. Аналогічну картину спостерігали за вмістом олії в насінні та збором його з гектара.

Наявність вологи в ґрунті є основним фактором, який визначає величину врожаю. Накопичення вологи і рухомих елементів живлення перед посівом ріпаку ярого після попередників, що вивчаються, наведені в табл. 2.

2. Вплив попередників на вміст у ґрунті вологи і рухомих елементів живлення перед посівом ріпаку ярого (2007-2009 рр.)

Попередник	Вміст доступної вологи в шарі ґрунту 0-100см	Міститься в шарі 0-30см, мг/кг ґрунту	
		N0 ₃	P ₂ O ₅
Пшениця озима	216,6	59,6	66,1
Кукурудза	207,8	66,1	67,0

Накопичення запасів доступної вологи в ґрунті відбувається за рахунок зимових, пізньо- і ранньоосінніх опадів.

ВИСНОВКИ

1. Вихід валової енергії сухої речовини і сирого протеїну значно більший в озимій пшениці порівняно з кукурудзою, зібраною на зелений корм. Різні строки збирання попередників і тривалість періоду від їх збирання до посіву ріпаку ярого, а також різниця в продуктивності, а отже і виносу поживних речовин із ґрунту суттєво вплинули на ріст, розвиток і врожайність ріпаку ярого, вирощуваного після них.

2. Навесні в період посіву ріпаку ярого доступної вологи в шарі ґрунту 0-100см було більше після озимій пшениці порівняно з кукурудзою, але ця різниця невелика, тому що ці культури використовують вологу ґрунту на однаковій глибині. В період цвітіння різниця за вмістом доступної вологи виявилась несуттєвою, а перед збиранням її кількість після обох попередників

була однаковою. За вмістом рухомого фосфору в ґрунті попередники в 2007 та 2008 роках. не відрізнялись, а в 2009р. його кількість після кукурудзи зібраної на зелений корм була більшою. Таким чином, за вмістом доступної вологи кращі умови вирощування ріпаку ярого були після озимої пшениці, а за вмістом рухомих елементів мінерального живлення суттєвої різниці між попередниками не спостерігали.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бек Т.В., Мировая коллекция и перспективы семеноводства рапса / Т.В. Бек, Т.С. Горковенко // Селекция и семеноводство. – 1989. – № 5. – С. 55 – 56.
2. Буряков Ю.П. Масличные культуры и продовольственный комплекс / Ю.П. Буряков // Технические культуры. – 1990. – № 5. – С. 2 – 4.
3. Гавва И. Возделывание ярового рапса в Канаде / И. Гавва // Масличные культуры. – 1986. – № 6. – С. 33 – 35.
4. Гареев Р.Г. Возделывание рапса в Татарии / Р.Г. Гареев // Технические культуры. – 1989. – № 4. – С. 12 – 14.
5. Дзыбов Д.С., Чашин Я.Т. Медоносные растения Ставрополя / Д.С. Дзыбов, Я.Т. Чашин – Ставрополь: Кн. Издательство, 1990. – 90 с.
6. Зерфус В.М. Яровой рапс улучшает фитосанитарное состояние посевов / В.М. Зерфус // Земледелие. – 1989. – № 12. – С. 50 – 51.
7. Ріпак. / [В.Д. Гайдаш, М.М. Климчук, М.М. Макар та ін.] – Івано-Франківськ: Сіверсія, 1998. – 214 с.
8. Рубін С.С. Сівозміни / С.С. Рубін. – К.: Держсільгоспвидав, 1962. – 108 с.

ОЦЕНКА ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ ДЛЯ РАПС ЯРОВОГО В УСЛОВИЯХ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

Р. М. КИРИЛЮК

Изучено влияние предшественников ярового рапса в севообороте на его урожайность. Установлено, что в условиях Юго-западной Лесостепи Украины лучшим предшественником по всем показателям была озимая пшеница.

Ключевые слова. *Предшественник, севооборот, кукуруза, озимая пшеница, рапс яровой.*

EVALUATION OF PRECURSORS FOR SPRING RAPE IN TERMS OF SOUTH-WESTERN FOREST-STEPPE OF UKRAINE

R.M. KIRILYUK

The influence of predecessors in the spring rape crop rotation on its yield has been studied.. Found that in south-western forest steppe Ukraine the best predecessor for all parameters were winter wheat.

Key words. *Predecessor, crop rotation, maize, winter wheat, spring rape.*

**ПРОДУКТИВНІ ЯКОСТІ ТА ВМІСТ МІНЕРАЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У
ОРГАНІЗМІ ПЕРЕПЕЛІВ ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ ЦИНКУ В
КОМБІКОРМАХ**

**І.І. ІБАТУЛЛІН, академік НААНУ,
доктор сільськогосподарських наук**

О.В. ЯЦЕНКО, І.І. ІЛЬЧУК, кандидати сільськогосподарських наук

Встановлено, що найвища яєчна продуктивність у перепілок та найменші витрати корму спостерігаються за вмісту 7 мг цинку в 100 г комбікорму. З підвищенням рівня цинку в раціоні від 3 до 11 мг на 100 г корму відносна маса жовтка яєць зростає на 0,1-0,9%. Збагачення комбікормів цинком зумовлювало збільшення вмісту його та заліза в яйцях і не впливало на вміст фосфору, кобальту та міді, але гальмувало відкладання в них кальцію.

Перепела, комбікорм, мінеральні елементи

Останніми роками в багатьох країнах світу з інтенсивно розвиненим птахівництвом проводяться різнобічні дослідження відносно перегляду й уточнення норм мінерального живлення птиці. Існуючі нині рівні годівлі перепелів розроблені у 60-70-х роках минулого століття і вони є не повною мірою обґрунтованими з експериментальної точки зору, а тому потребують перегляду.

Роль цинку, як необхідного фактора в годівлі птиці, була доведена в 30–40-х роках минулого століття, але ще тривалий час питання доцільності використання сполук цього елемента в їх раціонах залишалося відкритим [3].

У результаті проведених досліджень було встановлено, що оптимальні рівні цинку в раціонах птиці позитивно впливають на ріст, розвиток, збереженість, яєчну продуктивність, відтворні функції, формування кісток і оперення, кровотворення, мінеральний обмін, обмін білків, жирів та вуглеводів, підвищують перетравність і використання поживних речовин корму [2, 5, 12]. Тому до стандартних раціонів, які містять 25–30 мг/кг цинку, слід додатково вводити його солі.

Однак у літературних джерелах поряд з цими наводяться й інші дані, які свідчать, що такі добавки неефективні [17, 18]. Існуючі розбіжності пов'язують з різницею в складі раціонів (джерела протеїну, вміст цинку в натуральних кормах, забезпеченість вітамінами тощо).

При вивченні мінерального живлення слід враховувати взаємозв'язки між елементами, що проявляються у явищах синергізму та антагонізму. Зокрема, існує тісна взаємодія між кальцієм та цинком. Надлишок кальцію в раціоні зумовлює виникнення паракератозу у свиней [14, 15], затримку росту пір'яного покриву у птиці [16]. Ці негативні явища можна усунути збільшенням дози цинку в раціонах [17].

Водночас, підвищений вміст цинку в кормах внаслідок утворення нерозчинного комплексу його з фосфатами гальмує процеси відкладання фосфору в організмі та супроводжується порушенням транспорту останнього в кишечник і через мембрани клітин тканин [6].

Взаємний антагонізм цинку й міді найімовірніше проявляється на рівні простагландину E₂ у стінці кишечника [13]. Проте цинковій недостатності можна запобігти шляхом додаткового згодовування міді [11]. Відомо, що додавання цинку до раціонів сприяє збільшенню вмісту міді в організмі курчат, хоча з віком спостерігалось зниження її концентрації, що пояснюється особливостями взаємодії цих елементів на різних етапах фізіологічного розвитку [4].

Вплив цинку на метаболізм заліза проявляється, передусім, у порушенні процесів використання або вивільнення заліза з ферриту [6].

Встановлено також синергічні зв'язки між цинком, кобальтом, залізом та міддю [10].

Досліджуючи взаємозв'язки мікроелементів, В.Н.Конюхов [7] вказував, що антагонізм і синергізм – не постійні властивості окремих поживних речовин, а результат процесів в організмі, що змінюються залежно від умов годівлі.

Тому метою наших досліджень було вивчення впливу різних рівнів цинку в комбікормах на продуктивні якості та вміст мінеральних елементів у організмі перепелів.

Матеріал та методика досліджень. Дослідження проводили з січня до травня 2005 року в проблемній науково-дослідній лабораторії кормових добавок кафедри годівлі сільськогосподарських тварин і технології кормів ім. П.Д.Пшеничного Національного аграрного університету (нині Національний університет біоресурсів і природокористування України) та у НТЦ “Bipia Ltd” Інституту медицини праці АМНУ.

Матеріалом для дослідів слугували 200 голів перепелів віком 49 діб, яких за принципом аналогів розділили на п'ять груп – контрольну та чотири дослідні, по 40 голів у кожній (30 самок і 10 самців). Зрівняльний період дослідів тривав 14, основний – 112 діб (табл.1).

1. Схема дослідів

Група	Вміст цинку в 100 г комбікорму, мг	
	Зрівняльний період	Основний період
1 – контрольна	3	3
2 – дослідна	3	5
3 – дослідна	3	7
4 – дослідна	3	9
5 – дослідна	3	11

Годували піддослідну птицю повнораціонним комбікормом такого складу, %: кукурудза – 42,72; шрот соєвий – 5,00; соя мікронізована – 10,00; шрот соняшниковий – 25,448; олія соняшникова – 4,544; рибне борошно –

3,185; сіль кухонна – 0,226; вапняк – 5,60; дикальційфосфат – 1,037; vitamin poultry vitamins – layvita fab – 0,07; метіонін – 0,274; лізин – 0,63; холін-хлорид 60 % organ, vitazim 01 – 0,05; ендокс – 0,009; премікс – 1,00. У 100 г комбікорму містилося: сухої речовини – 88,5 г, обмінної енергії – 1,34 МДж, сирого протеїну – 21,0 г, сирого жиру – 4,11 г, сирого клітковини – 4,78 г, цинку 3–11 мг (за схемою досліду), кальцію – 3 г, фосфору – 0,8 г, заліза – 27 мг, кобальту – 0,06 мг, міді – 0,72 мг, вітаміну B₁₂ – 2,1 мкг.

Під час основного періоду досліду вміст цинку в раціонах птиці 2-, 3-, 4- і 5-ї груп підвищували за рахунок додаткового внесення оксиду цинку.

Птицю утримували в шестиярусній клітковій батареї. Перепілок кожної групи розміщували в клітках розміром 120×40×20 см. При цьому площа клітки з розрахунку на одну голову становила 120 см², фронт годівлі – 2 см, напування – 1 см.

Параметри мікроклімату в приміщенні, де утримували птицю, відповідали прийнятим зоотехнічним нормам.

У період досліду визначали: живу масу птиці – індивідуальним зважуванням на початку і в кінці досліду на вагах ВЛКТ-500; збереженість поголів'я; показники яєчної продуктивності – методом щоденного обліку кількості знесених яєць; морфологічні показники якості яєць – згідно з рекомендаціями ВНДІТІП [9]; вміст мінеральних елементів у печінці та яйцях – методом рентгено-флуорисцентного аналізу [1] на приладі «Elva-X» виробництва української фірми «Елватех»; витрату комбікорму на 10 яєць та 1 кг яєчної маси.

Біометричну обробку даних проводили за допомогою програмного забезпечення MS Excel.

Результати досліджень. Аналізуючи результати досліджень, слід відмітити збільшення валового збору яєць від птиці всіх дослідних груп. Так, перепілки 2-, 3-, 4- і 5-ї груп у середньому за 4 тижні досліду знесли відповідно на 4,2; 7,2 (p<0,05); 3,7 та 0,6% більшу кількість яєць, ніж аналоги контрольної (табл.2).

Відповідно і несучість на початкову несучку в перепілок цих груп була на 0,9-7,4% (p<0,05) вищою, ніж у контролі.

2. Яєчна продуктивність піддослідних перепілок

Група	Валовий збір яєць на групу, шт.		Несучість на початкову несучку, шт.		Несучість на середню несучку, шт.	
	за весь період	за 4 тижні досліду	за весь період	за 4 тижні досліду	за весь період	за 4 тижні досліду
1	2774	694 ± 11,5	92,5	23,1 ± 0,38	94,1	23,5 ± 0,18
2	2893	723 ± 15,1	96,4	24,1 ± 0,50	96,9	24,2 ± 0,42
3	2974	744 ± 8,9*	99,1	24,8 ± 0,30*	99,1	24,8 ± 0,30*
4	2879	720 ± 14,7	96,0	24,0 ± 0,49	96,2	24,1 ± 0,45
5	2790	698 ± 16,6	93,0	23,3 ± 0,55	93,0	23,3 ± 0,55

* p<0,05 порівняно з 1-ю групою

Несучість з розрахунку на середню несучку в птиці 2-, 3- і 4-ї груп теж була вищою за контроль відповідно на 3,0; 5,5 ($p<0,05$) та 2,6%. Перепілки 5-ї групи, які споживали комбікорм з вмістом 11 мг цинку в 100 г, за цим показником на 0,9% поступалися несучкам контрольної групи.

Оскільки яйце є біологічною системою, склад та властивості якої характеризуються визначеними і відносно сталими залежностями, для об'єктивної оцінки якості годівлі необхідно проводити аналіз якості яєць за морфологічними показниками (табл. 3).

3. Морфологічні показники якості яєць перепілок

Група	Середня маса яєць, г	Відносна маса, %			Товщина шкаралупи, мм	Індекс форми, %
		жовтка	білка	шкаралупи		
1	11,41 ± 0,084	30,3 ± 0,33	54,5 ± 0,37	15,2 ± 0,16	0,20 ± 0,002	76,9 ± 0,50
2	11,77 ± 0,100*	30,4 ± 0,27	54,5 ± 0,35	15,0 ± 0,16	0,20 ± 0,002	78,1 ± 0,51
3	11,46 ± 0,077	30,8 ± 0,24	54,3 ± 0,29	14,9 ± 0,18	0,20 ± 0,002	78,3 ± 0,45*
4	11,52 ± 0,022	31,0 ± 0,24	54,1 ± 0,28	14,9 ± 0,15	0,20 ± 0,002	78,9 ± 0,51**
5	11,15 ± 0,092	31,2 ± 0,25*	53,8 ± 0,29	15,0 ± 0,16	0,20 ± 0,002	78,5 ± 0,45*

* $p<0,05$; ** $p<0,01$ порівняно з 1-ю групою

З наведених даних видно, що найбільшу масу мали яйця, одержані від перепілок 2-ї групи, які споживали комбікорм з вмістом 5 мг цинку в 100 г. За цим показником птиця зазначеної групи перевершувала аналогів 1-, 3-, 4- та 5-ї груп відповідно на 3,2 ($p<0,05$); 2,7; 2,2 і 5,6 % ($p<0,01$).

Маса яєць, отриманих від перепілок 3- і 4-ї дослідних груп відповідно на 0,4 та 1,0% перевищувала аналогічний показник контролю та на 2,7 ($p<0,05$) і 3,2% ($p<0,05$) масу яєць птиці 5-ї групи. Водночас максимальний вміст цинку в раціонах перепілок 5-ї групи (11 мг в 100 г корму) зумовив зменшення на 2,3% маси яєць порівняно з аналогами контролю.

З підвищенням рівня цинку в раціонах перепілок спостерігали зростання відносної маси жовтка. Так, за цим показником перепілки 2-, 3-, 4- і 5-ї груп відповідно на 0,1; 0,5; 0,7 та 0,9% ($p<0,05$) перевершували аналогів контрольної групи. При цьому відносна маса жовтка яєць, отриманих від птиці 5-ї групи, була на 0,8% ($p<0,05$) більшою за аналогічний показник у перепілок 2-ї групи.

Зміна відносної маси жовтка в яйцях птиці дослідних груп позначилася на відносній масі білка. У несучок 3-, 4- і 5-ї груп цей показник був на 0,2-0,7% меншим, ніж у контрольній групі.

В той же час у птиці дослідних груп встановлено незначне (на 0,2-0,3%) зниження відносної маси шкаралупи порівняно з контролем.

Індекс форми яєць, одержаних від птиці 2-, 3-, 4- і 5-ї груп, був більшим відповідно на 1,2; 1,4 ($p<0,05$); 2,0 ($p<0,01$) та 1,6% ($p<0,05$) порівняно з аналогічним показником у контролі.

Хімічний склад яєць значною мірою характеризує особливості годівлі птиці і залежить від поживних та біологічно активних речовин, що надходять до організму з кормом.

Як видно з табл. 4, збільшення вмісту цинку в комбікормі для перепілок дослідних груп до рівня 5-11 мг в 100 г не вплинуло на хімічний склад яєць. Так, вміст води, а відповідно і сухої речовини, в яйцях перепілок усіх піддослідних груп був практично однаковим. Не відмічено вірогідної різниці між групами і за вмістом в яйцях органічної речовини, протеїну, жиру, безазотистих екстрактивних речовин та золи. Водночас спостерігали тенденцію до зростання вмісту жиру в яйцях на фоні підвищених рівнів цинку в раціонах перепілок. Зокрема, птиця дослідних груп за цим показником на 0,06-0,18% перевершувала аналогів контролю.

4. Основні показники хімічного складу яєць, %

Група	Вода	Суша речовина	Органічна речовина	Протеїн	Жир	БЕР	Зола
1	71,22± 0,367	28,78± 0,367	27,55± 0,259	12,39± 0,080	11,44± 0,032	3,72± 0,234	1,24± 0,175
2	71,51± 0,468	28,49± 0,468	27,25± 0,473	12,37± 0,121	11,50± 0,073	3,38± 0,405	1,24± 0,040
3	71,24± 0,181	28,76± 0,181	27,55± 0,205	12,64± 0,221	11,49± 0,096	3,42± 0,448	1,21± 0,024
4	71,49± 0,279	28,51± 0,279	27,37± 0,237	12,35± 0,133	11,57± 0,124	3,45± 0,227	1,13± 0,044
5	71,02± 0,299	28,98± 0,299	27,69± 0,287	12,24± 0,055	11,62± 0,072	3,82± 0,229	1,30± 0,084

Збільшення рівня цинку в раціонах птиці дослідних груп супроводжувалося підвищенням вмісту його в яйцях (табл. 5). Так, вміст цинку в яйцях птиці 2-, 3-, 4- і 5-ї дослідних груп був відповідно на 17,3 ($p<0,05$); 38,5 ($p<0,01$); 55,8 ($p<0,001$) та 69,2% ($p<0,001$) вищим порівняно з аналогами контрольної групи.

Разом з тим, збагачення комбікормів цинком зумовило зниження вмісту кальцію в яйцях перепілок 2-, 3-, 4- і 5-ї дослідних груп відповідно на 4,8 ($p<0,05$); 6,3 ($p<0,01$); 5,8 ($p<0,01$) та 5,2% ($p<0,01$) порівняно з птицею контрольної групи.

Певну закономірність спостерігали і в накопиченні фосфору, вміст якого, в яйцях перепілок 2- та 3-ї груп був нижчим відповідно на 13,3 ($p<0,05$) і 13,0 % ($P<0,05$), ніж у аналогів контрольної групи. Підвищення рівня цинку в комбікормах до 9 мг в 100 г (4 група) сприяло накопиченню фосфору в яйцях, одержаних від птиці 4-ї групи, які містили на 8,1 ($p<0,05$) і 7,7% його більше, ніж у яйцях аналогів відповідно 2- та 3-ї груп. Найвищий вміст фосфору в яйцях був за максимального рівня цинку в комбікормах – 11 мг в 100 г, який споживали несучки 5-ї групи. Одержані від них яйця містили на 3,0; 18,8

($p<0,01$); 18,4 ($p<0,01$) і 9,9% ($p<0,05$) фосфору більше, ніж яйця, одержані від несучок відповідно 1-, 2-, 3- та 4-ї груп.

5. Вміст мінеральних елементів у яйцях з шкаралупою, мг/кг

Група	Цинк	Кальцій	Фосфор	Кобальт	Залізо	Мідь
1	10,4± 0,43	32771± 168,8	1772± 48,3	0,06± 0,004	20,5± 0,76	1,16± 0,028
2	12,2± 0,32*	31200± 361,1*	1536± 26,7*	0,06± 0,002	21,0± 0,90	1,14± 0,008
3	14,4± 0,32**	30700± 287,7**	1542± 32,8*	0,06± 0,002	21,4± 1,40	1,16± 0,006
4	16,2± 0,36***	30867± 193,7**	1661± 31,7	0,06± 0,003	22,4± 0,52	1,15± 0,009
5	17,6± 0,52***	31052± 261,5**	1825± 21,2	0,06± 0,005	25,2± 0,35*	1,19± 0,005

* $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ порівняно з 1-ю групою

Пряму залежність спостерігали між вмістом цинку в раціоні та заліза в яйцях. Так, підвищення рівня цинку в комбікормах сприяло вищому на 2,4-22,9% ($p<0,05$) вмісту заліза в яйцях птиці дослідних груп порівняно з контролем.

Різний рівень цинку в раціонах не впливав на накопичення кобальту в яйцях, але позначився на депонуванні міді. Найбільший вміст її встановлено в яйцях, отриманих від перепілок 5-ї групи, які за цим показником перевершували аналогів контрольної та 2-, 3- і 4-ї груп на 2,6-4,4% ($p<0,05$).

Вміст макро- і мікроелементів в організмі тварин залежить від інтенсивності обмінних процесів, а їх використання визначається величиною депонування. Мобілізація мінеральних речовин із депо залежить від надходження макро- і мікроелементів з кормом, інтенсивності їх всмоктування та виділення, а також розподілу в організмі. Оскільки між мінеральними елементами як в процесі всмоктування, так і обміну, існує тісний взаємозв'язок, нестача або надлишок одних впливає на обмін інших, що заважає своєчасно виявити відхилення в годівлі тварин, пов'язані з дисбалансом одного чи кількох елементів.

Аналіз даних, наведених у табл. 6, свідчить, що печінка перепілок 4- і 5-ї груп, які споживали комбікорми із найбільшими досліджуваними рівнями цинку, містила кальцію відповідно на 3,7 та 9,0% ($p<0,05$) менше, ніж у аналогів 1-ї групи.

Аналогічну закономірність спостерігали і відносно фосфору. В печінці перепілок 4- і 5-ї дослідних груп вміст фосфору був нижчим відповідно на 4,0 та 7,1% ($p<0,05$) порівняно з аналогічним показником у контролі.

Вміст цинку в печінці перепілок зростав з підвищенням його рівня в кормах. Так, в тканинах печінки несучок 2-, 3-, 4- і 5-ї груп його було відповідно на 5,9 ($p<0,01$); 11,8 ($p<0,01$); 19,6 ($p<0,001$) та 25,5% ($p<0,001$) більше, ніж у птиці контрольної групи.

6. Вміст мінеральних елементів у печінці, мг/кг

Елемент	Група				
	1-а	2-а	3-я	4-а	5-а
Кальцій	144,3 ±	143,8 ±	144,8 ±	138,9 ±	131,3 ±
	2,63	1,47	1,32	2,38	1,97*
Фосфор	123,6 ±	121,0 ±	123,0 ±	118,6 ±	114,8 ±
	2,30	2,77	2,08	2,05	1,11*
Цинк	15,3 ±	16,2 ±	17,1 ±	18,3 ±	19,2 ±
	0,15	0,13**	0,08**	0,10***	0,05***
Кобальт	0,16 ±	0,15 ±	0,15 ±	0,15 ±	0,15 ±
	0,006	0,002	0,002	0,002	0,002
Залізо	54,6 ±	52,5 ±	50,2 ±	44,9 ±	38,0 ±
	1,06	1,76	2,02	1,23**	1,75**
Марганець	4,9 ±	4,8 ±	4,9 ±	4,9 ±	4,8 ±
	0,07	0,09	0,06	0,10	0,09
Мідь	2,92 ±	3,29 ±	3,98 ±	3,53 ±	3,09 ±
	0,109	0,073	0,078**	0,057*	0,090

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ порівняно з контрольною групою

Збагачення комбікормів цинком істотно не впливало на депонування в печінці кобальту та марганцю. Проте слід відмітити, що вміст кобальту в цьому органі в птиці всіх дослідних груп знизився на 6,3% порівняно з контролем, хоча ця різниця була статистично невірною.

Чітко виражений антагонізм спостерігали між цинком і залізом. Так, збільшення в раціонах перепілок рівня першого знижувало депонування другого в печінці. Різниця за цим показником між аналогами контрольної та дослідних груп становить 3,8-30,4% ($p < 0,01$) на користь першої.

Підгодівля перепілок дослідних груп оксидом цинку позначилася на накопиченні міді в печінці. Зокрема, в цьому органі перепілок 2-, 3- і 4-ї груп нагромаджувалося її відповідно на 12,7; 36,3 ($p < 0,01$) та 20,9% ($p < 0,05$) більше, ніж у птиці 1-ї групи.

Одним з найважливіших показників, що характеризують повноцінність годівлі, є витрати корму на одиницю продукції. Адже лише за умови забезпечення організму птиці всіма необхідними поживними речовинами в оптимальних кількостях можна отримати від неї найбільшу кількість продукції високої якості. Витрати кормів на 10 яєць та на 1 кг яєчної маси наведено у табл. 7.

7. Витрати кормів на одиницю продукції

Група	На 10 яєць	На 1 кг яєчної маси
1	0,44±0,007	3,89±0,039
2	0,43±0,009	3,63±0,078*
3	0,41±0,005*	3,62±0,060*
4	0,43±0,010	3,72±0,070
5	0,44±0,010	3,97±0,066

* $p < 0,05$ порівняно з 1-ю групою

Порівнюючи витрати корму на 10 яєць у піддослідних перепілок, слід відмітити зменшення цього показника на 2,3-6,8% ($p<0,05$) у 2-, 3- і 4-й групах порівняно з аналогами контрольної групи.

Згідно з наведеними даними найменшу кількість корму з розрахунку на 1 кг яєчної маси витрачали перепілки 2- і 3-ї груп. Різниця між контролем і птицею зазначених груп становила відповідно 6,7 ($p<0,05$) та 6,9% ($p<0,05$), у той час як у птиці 5-ї групи вона була на 2,1; 9,4 ($p<0,05$); 9,7 ($p<0,01$) і 6,7% ($p<0,05$) більшою, ніж у несучок 1-, 2-, 3- та 4-ї груп.

Висновки

1. Підвищення рівня цинку від 3 до 7 мг в 100 г комбікорму сприяє збільшенню несучості на 7,2% та зниженню витрат корму на 10 яєць на 6,8%.

2. Збільшення вмісту цинку в раціоні від 3 до 5 мг в 100 г корму сприяє підвищенню маси яєць на 3,2%.

3. При підвищенні рівня цинку в раціонах перепілок від 3 до 11 мг в 100 г відносна маси жовтка яєць зростає на 0,1–0,9%.

4. Вміст цинку в раціонах перепілок не впливає на вміст в яйцях сухої речовини, а також протеїну, жиру, БЕР та золи.

5. Збагачення комбікормів цинком сприяло збільшенню вмісту його та заліза в яйцях і не впливало на вміст фосфору, кобальту та міді, але гальмувало відкладання в них кальцію.

6. Вміст цинку в печінці зростає відповідно до його кількості в комбікормах і гальмує депонування кальцію, фосфору та заліза й не впливає на депонування кобальту і марганцю.

Список літератури

1. Борисенко Л.Н. Новые возможности в диагностике макро- и микроэлементозов сельскохозяйственной птицы / Л.Н. Борисенко, Е.К. Кириленко, С.А. Лесник, С.В. Фус // II Міжнародна конференція “Україна. Комбікорми 2004”, 6-8 квітня 2004 р. /Збірка доповідей конференції. – К.: Поліграф-Інко, 2004. – С. 29–32.
2. Вишняков С.И. Микроэлементы в животноводстве / С.И. Вишняков, А.Н. Апухтин, В.С. Иноземцев. – Воронеж: Центрально-Черноземное книжн. изд-во, 1971. – 81 с.
3. Георгиевский В.И. Минеральное питание сельскохозяйственной птицы / В.И. Георгиевский – М.: Колос, 1970. – 327 с.
4. Давлетмендов Ф. Некоторые биохимические аспекты нормирования цинкового питания кур мясных пород /Автореф. дис. канд. биол. наук. – Ташкент, 1975. – 26 с.
5. Догадаева И.В. Влияние цинка на некоторые показатели углеводно-жирового обмена у бройлеров / И.В. Догадаева // Минеральное питание сельскохозяйственных животных. –1973. – С. 175–177.

6. Кальницкий Б.Д. Минеральные вещества в кормлении животных / Кальницкий Б.Д. – Л.: Агропромиздат, Ленингр. отд-ние, 1985. – 207 с.
7. Конюхов В. Н. Взаимодействие минеральных элементов в обмене веществ у коров / Конюхов В. Н. // Тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1973. – С. 58 – 62.
8. Методики зоотехнических и биохимических анализов кормов, продуктов обмена и животноводческой продукции. – Дубровицы: ВНИИЖ, 1978. – 128 с.
9. Методические рекомендации для зоотехнических лабораторий птицеводческих предприятий. – Загорск: ВНИИТИП, 1982. – 155 с.
10. Мінеральне живлення тварин / [Г.Т. Кліценко, М.Ф. Кулик, М.В. Косенко та ін.] – К.: Світ, 2001. – 576 с.
11. Удрис А. Биологическая роль цинка / Г. Удрис, Я. Нейланд. – Рига: Зинатне, 1981. – 180 с.
12. Фелтвелл Р. Практическое кормление птицы / Р. Фелтвелл, С. Фокс ; [Пер с англ. Г.Н. Мирошниченко]. – М.: Колос, 1983. – 271 с.
13. Boccara H. Le cuivre, le zinc et le calcium sont soumis a' des interactions / H. Boccara // Elevage. Ovin. Caprin. – 1981. – Vol.110, №1. – P. 45 – 48.
14. Hurwits S. The effect of calcium and phosphorus in the diet of laying hens on egg production and shell quality / S. Hurwits, S. Bornstein // Israel J. Agric. Res. – 1963 – №13. – P.147.
15. Luecke R. W. Calcium and zinc in parakeratosis in swine / R. W. Luecke, J. A. Hoefer, W.S. Brammel, D. A. Schmidt // J. Animal Sci. – 1957. – Vol.16, №1. – P.3 – 11.
16. O'Dell B. L. Symptoms of zinc deficiency in the chick / B. L. O'Dell, J. E. Savage // Feder. Proc. – 1957. – Vol.16, №2. – P.394.
17. Stahl J.L. Breeding and progeny performance when hens are fed excessive dietary zinc / J.L. Stahl, J.L. Greger, M.E. Cook // Poultry Sci. – 1990. – Vol.69, № 2. – P. 259–263.
18. Тончева Е. Влияние на нивото на цинк в дажбата върху продуктивни и биохимични характеристики на пилета бройлери / Е. Тончева, Х. Станчев, К.Сириак // Животн. науки. – 1999. – Г. 36, бр. 3/4. – С. 80-87.

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ОРГАНИЗМЕ ПЕРЕПЕЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ЦИНКА В КОМБИКОРМАХ

И.И. Ибатуллин, О. В. Яценко, И.И. Ильчук

Установлено, что наивысшая яичная продуктивность у перепелок и наименьшие затраты корма наблюдаются при содержании 7 мг цинка в 100 г комбикорма. С повышением уровня цинка в рационе от 3 до 11 мг на 100 г корма относительная масса желтка яиц увеличивается на 0,1-0,9%. Обогащение комбикормов цинком способствует увеличению содержания его и железа в яйцах и не влияет на содержание фосфора, кобальта и меди, но тормозит отложение в них кальция.

Перепела, комбикорм, минеральные элементы

PRODUCTIVE QUALITIES AND CONTENT OF MINERAL ELEMENTS IN
ORGANISM OF QUAIL IN DEPENDENCE ON LEVEL OF ZINC IN THE
MIXED FODDERS

I.I. Ibatullin, O.V. Jatsenko, I.I. Iltchuk

It is established, that the best egg efficiency at female quails and the least expenses of a forage are observed at the maintenance 7 mg zinc in 100 g mixed fodders. With increase of a level of zinc in a diet from 3 to 11 on 100 g forages the relative weight of a yolk of eggs is increased by 0,1-0,9%. Enrichment of mixed fodders by zinc promoted increase of his maintenance and iron in eggs and did not influence the maintenance of phosphorus, cobalt and copper, but adjournment in them of calcium braked.

Quails, mixed fodders, mineral elements

ПОКАЗНИКИ РОСТУ ТА ЗАБІЙНІ ЯКОСТІ М'ЯСНИХ КАЧЕНЯТ ЗАЛЕЖНО ВІД РІЗНИХ РІВНІВ КАЛЬЦІЮ ТА ФОСФОРУ У КОМБІКОРМАХ

І.І. Ібатуллін, доктор сільськогосподарських наук, академік НААНУ

М.І. Голубєв, аспірант^{*}

Вивчено вплив кальцію і фосфору на продуктивність та забійні якості каченят-бройлерів. Встановлено, що застосування комбікорму з вмістом кальцію 1,1 % та фосфору 0,9 % підвищує інтенсивність росту м'ясних каченят і зменшує витрати корму на одиницю продукції. При цьому балансування раціонів каченят за період вирощування до 42-добового віку за кальцієм і фосфором на рівні 1,1 % та 0,9 % підвищує їх забійні якості.

М'ясні каченята, кальцій, фосфор, забійні якості, комбікорм.

Нині птахівництво займає одне з провідних місць у вирішенні глобальної проблеми забезпечення населення повноцінними продуктами харчування. Виробництво продукції птахівництва щорічно збільшується на 3–5 %. З 1993 до 2005 року світове виробництво м'яса качок майже подвоїлось (від 1,72 до 3,45 млн тонн). Найбільше його виробляється в Азії (83 %) [2, 6]. В Україні у 2008 р. виробництво качатини складало 3,3 % (у 1990 р. – 25 %), що зумовлено перепрофілюванням птахівництва на виробництво іншого виду продукції [4]. Нині спостерігається поступове зростання виробництва м'яса качок, що зумовлене використанням нових сучасних високопродуктивних кросів, таких як Star 53 Н.У.

У зв'язку з цим великого значення набуває розробка ефективних рецептів комбікормів та вдосконалення нормування живлення каченят-бройлерів. Важливим фактором підвищення продуктивності каченят-бройлерів є раціональна і збалансована годівля [5]. На ріст та м'ясну

продуктивність їх впливають також повноцінність та збалансованість їх мінерального живлення [3].

Метою наших досліджень було вивчення показників росту та м'ясної продуктивності каченят-бройлерів за різних рівнів кальцію та фосфору в комбікормах.

Матеріал і методи досліджень. Показники росту та забійні якості каченят-бройлерів вивчали в науково-господарському досліді, проведеному в умовах проблемної науково-дослідної лабораторії кормових добавок Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Матеріалом для науково-господарського досліді були каченята-бройлери кросу Star 53 Н.У. Дослід проводився за методом груп-аналогів. Відповідно до цього в добовому віці відібрали 300 голів каченят, з яких за принципом аналогів сформували три групи – контрольну і дві дослідних, по 100 голів (50 самців і 50 самок) у кожній (табл. 1).

1. Схема науково-господарського досліді

Група	Період досліді			
	1–2 тижні		3–6 тижнів	
	вміст у 100 г комбікорму, %			
	кальцію	фосфору	кальцію	фосфору
1-контрольна	1,0	0,8	1,0	0,8
2-дослідна	1,1	0,9	1,1	0,9
3-дослідна	0,9	0,7	0,9	0,7

Годували піддослідну птицю розсипними повнораціонними комбікормами, двічі на добу (вранці та ввечері).

Рівень кальцію і фосфору в раціонах птиці регулювали за допомогою зміни масової частки компонентів комбікорму (з використанням комбінованих математичних методів оптимізації розрахунку за допомогою програми WinMix 3.0).

Набір і кількість основних інгредієнтів у складі комбікормів регулювали залежно від періоду вирощування птиці (1-14 доба і 15-42 доби) та від необхідної кількості кальцію і фосфору. З метою вивчення м'ясної продуктивності каченят у 42-добовому віці проводили забій по 4 голови з

кожної групи (2 самці та 2 самки), жива маса яких відповідала середнім показникам у групі згідно загальноприйнятої методики [1].

Статистична обробка даних зроблена на ПЕОМ з використанням програмного забезпечення MS Excel.

Результати досліджень. Інтенсивність росту та скороспілість каченят характеризується такими показниками, як жива маса, прирости, збереженість поголів'я та затрати корму. Різні рівні кальцію і фосфору в раціонах позначаються на живій масі каченят. Так, якщо у добовому віці жива маса птиці контрольної та дослідних груп істотно не відрізнялась, то у наступні періоди вона змінювалась залежно від вмісту кальцію і фосфору в комбікормах (табл. 2).

2. Ріст і затрата корму піддослідних каченят

Показник	Група		
	1	2	3
Жива маса на початок дослідів, г	58,6±0,37	58,2±0,38	58,3±0,42
Жива маса на кінець дослідів, г	3039,1±19,76	3113,9±19,48**	2976,2±19,19*
Абсолютний приріст живої маси, г	2980,2±19,42	3055,5±19,12**	2917,6±18,82*
Середньодобовий приріст живої маси, г	71,0±0,46	72,8±0,46**	69,5±0,45*
Відносний приріст живої маси, г	61,3±0,03	61,7±0,03***	61,1±0,04**
Затрати корму на 1 кг приросту, кг	1,968	1,929	2,011
Збереженість поголів'я, %	97	98	96

* p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001 порівняно з контрольною групою

Жива маса в забійному віці у каченят другої групи була на 74,8 г, або на 2,5 % вищою (p<0,01), ніж у молодняку контрольної групи. Разом з тим птиця третьої групи мала живу масу на 2,1 % меншу (p<0,05), ніж молодняк першої групи.

В середньому абсолютний приріст живої маси в каченят другої групи був на 2,5 % вищий (p<0,01) порівняно з птицею контрольної групи, тоді як птиця третьої групи на 2,1 % (p<0,05) поступалася каченят першої групи.

За середньодобовим приростом у період вирощування живої маси молодняк першої групи перевищував на 2,2 % (p<0,05) птицю третьої групи та на 2,5 % (p<0,01) поступався перед аналогами другої групи.

Встановлено, що в середньому найвищий відносний приріст живої маси у птиці другої групи, де він був на 0,4 % більший порівняно з контролем ($p < 0,001$), тоді як у молодняку 3-ї дослідної групи – на 0,2 % менший ($p < 0,01$).

Відомо, що швидкість росту позитивно корелює з оплатою корму: чим інтенсивніше росте птиця, тим менше корму витрачається на 1 кг приросту, тобто можна одночасно поліпшувати обидва показники. В період вирощування нижчу затрату корму на одиницю продукції відмічено в молодняку другої групи (на 2,0 % менше, ніж у контролі), найвищу – у молодняку третьої групи (на 2,2 % більше, ніж у контролі).

За період вирощування найвищу збереженість поголів'я відмічено в молодняку другої групи, якому згодовували комбікорми з вмістом 1,1% кальцію та 0,9 % фосфору. Найменшу збереженість піддослідного поголів'я впродовж дослідів спостерігали при згодовуванні каченят комбікормів з пониженим на 0,1% вмістом кальцію та фосфору порівняно з комбікормом для молодняку контрольної групи. Птиця контрольної групи за збереженістю поголів'я займала проміжне положення, а саме: вона за цим показником перевищувала ровесників третьої групи, але водночас поступалась аналогам другої групи.

Таким чином, інтенсивність росту каченят другої групи за період вирощування була вищою порівняно з аналогами контрольної та третьої груп. Крім того, птиця цієї групи значно ефективніше використовувала корми на 1 кг приросту живої маси.

Для вивчення забійних якостей провели контрольний забій каченят та анатомічне розбирання їх тушок (табл. 3). Аналіз морфологічного складу тушок піддослідних каченят свідчить про перевагу тих, яким згодовували комбікорм з вмістом 1,1 % кальцію та 0,9 % фосфору.

3. Морфологічний склад тушок піддослідних каченят, г

Показник	Група		
	1	2	3
Передзабійна маса	3041,7±9,53	3112,7±8,78*	2988,3±5,44*

Маса непатраної тушки	2769,5±9,87	2832,7±7,06 [*]	2720,1±4,58 [*]
Маса напівпатраної тушки	2624,5±7,6	2682,1±4,69 [*]	2577,1±4,57 [*]
Маса патраної тушки	2182,0±5,11	2224,4±5,13 ^{**}	2153,1±5,02 [*]
Маса їстівних частин:			
м'язи грудні	310,7±3,81	329,7±4,01 [*]	300,0±3,77
м'язи ножні	297,0±4,97	309,7±4,48	285,7±4,01
шкіра з підшкірним жиром	494,3±5,36	509,0±4,97	481,3±5,19
внутрішній жир	27,3±2,84	35,3±2,12	26,7±2,60
печінка	98,0±3,09	105,7±3,07	92,7±2,37
легені	31,7±1,18	38,0±1,41	30,7±1,66
нирки	17,3±0,72	19,3±0,72	16,8±0,89
м'язовий шлунок	78,0±2,36	79,3±3,78	72,0±1,89
серце	16,8±0,14	17,7±0,27	16,7±0,27

^{*}p<0,05; ^{**}p<0,01 порівняно з контрольною групою

Зокрема, тварини другої групи за передзабійною масою, масою непатраної, напівпатраної та патраної тушок переважали аналогів контрольної групи відповідно на 2,3; 2,3; 2,2 та 1,9 % (p<0,05; p<0,01), тоді як птиця третьої групи поступалася їм відповідно на 1,8; 1,8; 1,8 та 1,3 % (p<0,05).

Підвищення рівнів кальцію та фосфору в раціонах каченят другої групи супроводжувалось збільшенням маси грудних і ножних м'язів відповідно на 6,1 (p<0,05) та 4,3 % порівняно з контролем. Одночасно в птиці третьої групи, яка споживала комбікорм з пониженими рівнями кальцію та фосфору, маса цих м'язів була відповідно на 3,4 та 3,8 % меншою порівняно з каченятами контрольної групи.

Разом із цим, за масою таких їстівних частин як шкіра, внутрішній жир, печінка, легені, нирки, м'язовий шлунок та серце значних відмінностей між птицею контрольної та дослідних груп не встановлено.

Отже, одержані дані підтверджують можливість вирощування та отримання високих забійних показників у піддослідної птиці при використанні комбікорму з вмістом 1,1 % кальцію та 0,9 % фосфору.

ВИСНОВКИ

Згодовування каченятам комбікорму з рівнем кальцію 1,1 % та фосфору 0,9 %:

1. Сприяє зростанню живої маси на 2,4 % та зниженню витрат корму на 2,0 %.
2. Підвищенню їх передзабійної маси, маси непатраної, напівпатраної та патраної тушок відповідно на 2,3; 2,3; 2,2 та 1,9 %.
3. Забезпечує збільшення виходу їстівних частин на 3,4 %, тоді як істотних відмінностей за масою шкіри з підшкірним жиром, внутрішнього жиру, печінки, легень, нирок, м'язового шлунку та серця не відмічено.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Арзуманян Е. К вопросу методики определения величины крепости скелета сельскохозяйственных животных / Е. Арзуманян, Е. Слесарева // Доклады ТСХА. – 1963. – Вып. 90. – С.10–20.
2. Данкверм С. Птицеводство – 2000 / С. Данкверм // Комбикорма. – 2000. – № 8. С. 4–5.
3. Подобед Л.И. Руководство по кальций-фосфорному питанию сельскохозяйственных животных и птицы / Л.И. Подобед. – Одесса, 2005. – 410 с.
4. Терещенко О.В. Україна і світові тенденції розвитку ринку племінного птахівництва / О.В. Терещенко, О.О. Катеринич, О.В. Рожковський // Птахівництво: Міжвід. темат. наук. зб. – Харків: ІІ УААН, 2009. – №. 63 – 324 с.
5. Фисинин В.И. Полноценное питание птицы - Качество и рентабельность продукции / В.И. Фисинин // Сборник докладов третьей Международной конференции «Современное комбикормовое производство и перспективы его развития». – М.: Пищепромиздат, 2003. – С. 23–36.
6. Magdelaine P. Journée nationale des professionnels du canard à rôtir / P. Magdelaine // Marché français et international du canard. – Angers. 2006. – P. 4–10.

Показатели роста и убойные качества мясных утят в зависимости от различных уровней кальция и фосфора в комбикормах

И.И. Ибатуллин, М.И. Голубев

Изучено влияние кальция и фосфора на продуктивность и убойные качества утят. Установлено, что применение комбикорма с содержанием кальция 1,1% и фосфора 0,9% повышает интенсивность роста мясных утят и уменьшает затраты корма на единицу продукции. При этом балансирование рационов утят в период выращивания до 42-дневного возраста по кальцию и фосфору на уровне 1,1% и 0,9% повышает убойные качества.

Мясные утята, кальций, фосфор, убойные качества, комбикорм

Growth performance and slaughter qualities of meat ducks, depending on the different levels of calcium and phosphorus in mixed fodders

It is studied on productivity and slaughter quality of ducklings of different levels of calcium and phosphorus in mixed fodders. It is established, that the use of mixed fodder with the content of 1,1 % calcium and 0,9 % phosphorus increases the growth intensity ducklings and reduces expenses of a fodders for a unit of production. Thus balancing of rations of ducklings during cultivation up to 42-day's age on calcium and phosphorus at a level of 1,1 % and 0,9 % increase slaughter qualities.

Meat ducklings, calcium, phosphorus, slaughter qualities, mixed fodder

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІКОРМІВ З РІЗНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЖИРУ У ГОДІВЛІ КАЧЕНЯТ-БРОЙЛЕРІВ

М.Ю. Сичов, кандидат сільськогосподарських наук, доцент

Наведено результати досліджень з визначення найефективнішого джерела рослинного жиру в складі комбікорму для молодняку качок. Встановлено, що використання комбікорму для каченят кросу Star 53 Н.У. з використанням соєвої олії, як основного джерела жиру, сприяє збільшенню їх живої маси та зниженню витрат корму на 1 кг приросту.

Каченята-бройлери, жир, соєва олія, комбікорми.

Жири виконують різноманітні функції, а саме: є структурними компонентами мембран, слугують формою, в якій депонуються запаси метаболічної енергії, виконують захисну і регуляторну роль, є розчинниками жиророзчинних вітамінів тощо [1, 2].

Біологічна цінність рослинних жирів для птиці передусім зумовлена наявністю в їх складі незамінних жирних кислот, нестача яких призводить до затримки росту птиці, зменшення стійкості проти захворювань тощо [3, 4, 5].

Тому **метою** наших досліджень було вивчення продуктивності каченят-бройлерів за використання різних джерел рослинних жирів у складі комбікорму.

Матеріал і методика досліджень. Дослід проводили за методом груп у проблемній науково-дослідній лабораторії кормових добавок Національного університету біоресурсів і природокористування України. За принципом аналогів сформували чотири групи добових каченят-бройлерів кросу «Star 53 Н.У.» по 100 голів у кожній (50 самок і 50 самців).

Дослід, що тривав 56 днів, розділили на два періоди: 1-14 та 15-56 діб, кожен з яких складався відповідно з двох та шести підперіодів (тривалістю по 7 діб кожен). Ріст каченят вивчали індивідуальним зважуванням та обчисленням приростів живої маси.

Впродовж дослідів птицю годували два рази на добу повнораціонними розсипними комбікормами. Рослинні жири додавали до комбікормів для дослідних груп каченят за схемою дослідів (табл. 1).

1. Схема науково-господарського дослідів

Група	Кількість птиці на початок дослідів	Вид рослинного жиру в комбікормі
1-контрольна	100	Соняшниковий
2-дослідна	100	Пальмовий
3-дослідна	100	Ріпаковий
4-дослідна	100	Соевий

За хімічним складом комбікорми, які використовували для годівлі каченят контрольної та дослідних груп, були однаковими і різнилися лише за видом рослинного жиру (табл. 2, 3).

2. Рецепт комбікормів для каченят-бройлерів

Склад комбікорму	Вік каченят, діб							
	1-14				15-56			
	Група							
	1	2	3	4	1	2	3	4
Пшениця	55,433	55,533	55,433	55,427	30,406	30,406	30,406	30,400
Макуха соєва	26,910	26,910	26,910	26,910	16,350	16,350	16,350	16,350
Кукурудза	-	-	-	-	30,000	30,100	30,000	30,000
Висівки пшеничні	5,644	5,604	5,604	5,644	3,544	3,504	3,504	3,544
Шрот соняшниковий	-	-	-	-	12,000	12,000	12,000	12,000
Рибне борошно	4,214	4,214	4,214	4,214	-	-	-	-
Рослинний жир*	3,614	3,553	3,654	3,700	3,660	3,600	3,700	3,666
Кістковий концентрат	1,616	1,616	1,616	1,616	-	-	-	-
Вапняк	1,570	1,570	1,570	1,570	1,540	1,540	1,540	1,540
Премікс КМ КК 1,0 %	1,000	1,000	1,000	1,000	-	-	-	-
Пермікс КМ КК 2,5 %	-	-	-	-	2,500	2,500	2,500	2,500

* За схемою дослідів

3. Вміст енергії та основних поживних речовин у 100 г комбікорму

Показник	1-й період	2-й період
Обмінна енергія, ккал	295	305,0
Сирий жир, г	7	7
Сира клітковина, г	4	5
Сирий протеїн, г	20	17
Ліноленова кислота, г	3,25	3,37
Метіонін, г	0,58	0,46
Метіонін+цистин, г	0,85	0,70
Лізін, г	1	0,80
Треонін, г	0,75	0,60
Триптофан, г	0,27	0,2
Кальцій, г	1,2	0,9
Фосфор, г	0,77	0,70
Натрій, г	0,18	0,15
Вітамін А, МО	1200	1200
Вітамін Е, мг	3	3
Вітамін D ₃ , МО	250	250

Результати досліджень. Ріст і розвиток каченят визначали за живою масою в різні вікові періоди (1, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 та 56 діб) та показниками середньодобових, абсолютних і відносних приростів.

В однодобовому віці каченята піддослідних груп мали однакову живу масу, яка у наступні вікові періоди змінювалась по-різному, залежно від виду рослинного жиру, доданого до комбікорму (табл.4).

4. Жива маса піддослідних каченят-бройлерів, г

Вік, діб	Група			
	1	2	3	4
1	57,2±0,41	57,7±0,49	57,7±0,47	57,3±0,50
7	186,3±1,91	182,6±1,84	185,4±2,25	196,3±2,28**
14	557,8±5,76	541,8±5,58*	530,4±5,43**	570,3±5,55
21	1167,8±10,32	1086,0±11,64***	1080,5±10,75***	1193,4±12,26
28	1753,5±20,71	1696,3±17,27*	1723,1±27,75	1807,6±15,40*
35	2480,5±30,46	2409,2±31,97	2437,0±26,38	2563,3±28,13*
42	3096,6±37,06	3045,1±31,13	3079,0±31,76	3199,2±34,79*
49	3490,4±37,21	3398,4±49,90	3432,8±48,71	3598,6±34,43*
56	3800,2±43,57	3665,2±50,77*	3735,9±44,97	3923,8±39,30*

* p < 0,05; ** p < 0,01; *** p < 0,001 порівняно з 1-ю групою

Так, у віці 7 діб найвищу живу масу мав молодняк 4-ї групи, який за цим показником перевершував ($p < 0,01$) птицю контрольної групи на 5,4 %. У 14-, 21-, 28-, 35-, 42-, 49- та 56-добовому віці найвищу живу масу виявлено в каченят 4-ї групи, що порівняно з контрольною групою більше відповідно на 2,2 %; 2,2 %; 3,1 % ($p < 0,05$); 3,3 % ($p < 0,05$) та 3,3 % ($p < 0,05$); 3,1 % ($p < 0,05$); 3,3 % ($p < 0,05$). Отже, найвищу живу масу у віці 56 діб мав молодняк, який споживав комбікорм з додаванням соєвого жиру.

Відповідно до змін у показниках живої маси спостерігаються і зміни середньодобових приростів (табл.5).

5. Середньодобові прирости каченят, г

Вік, діб	Група			
	1	2	3	4
1-7	18,4±0,22	17,8±0,20	18,2±0,26	19,8±0,26***
8-14	53,0±0,56	51,3±0,54*	49,1±0,48***	53,4±0,48
15-21	87,2±0,69	77,7±0,95***	78,6±0,82***	89,0±1,00
22-28	82,5±1,92	87,2±0,91*	91,8±2,50**	86,3±1,43
29-35	103,9±1,66	101,9±2,27	102,0±1,05	108,0±1,99
36-42	88,0±1,28	90,8±1,76	91,7±1,51	90,9±1,30
43-49	51,2±1,45	45,6±3,49	45,1±3,45	52,7±2,38
50-56	17,2±95,86	25,8±97,71	22,9±90,14	23,3±80,43*
За період дослідду	66,8±0,77	65,5±0,74	66,6±0,61	69,0±0,69

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ порівняно з 1-ю групою

Упродовж першого тижня вирощування каченят 4-ї дослідної групи за середньодобовим приростом перевищували аналогів контрольної групи на 7,6 % ($p < 0,001$). Середньодобові прирости живої маси птиці 2-ї та 3-ї дослідних груп у цей період вирощування були відповідно на 3,3 % та 1,1 % нижчими, ніж у каченят контрольної групи.

Встановлено, що в середньому за період вирощування середньодобовий приріст живої маси молодняку контрольної групи становив 66,8 г, а у дослідних групах він коливався в межах від 65,5 г (2 група) до 69,0 г (4 група).

Неоднакова інтенсивність росту молодняку позначилася на витратах корму на одиницю приросту живої маси (табл. 6).

6. Витрати корму на 1 кг приросту живої маси, кг

Вік, діб	Група			
	1	2	3	4
1-7	1,124	1,138	1,132	1,084
8-14	1,262	1,291	1,341	1,259
15-21	1,782	1,959	1,948	1,757
22-28	2,272	2,255	2,224	2,208
29-35	2,383	2,397	2,400	2,308
36-42	2,819	2,768	2,755	2,772
43-49	5,041	5,604	5,647	4,946
50-56	6,669	7,601	6,621	6,734
1-56	2,919	3,127	3,008	2,884

В періоди вирощування 1-7, 8-14, 15-21, 29-35, 43-49 найменшими витрати корму на одиницю продукції були у молодняку 4-ї групи: порівняно з контролем відповідно на 3,6; 0,2; 1,4; 3,2; 1,9 %, а в середньому меншими на 2,0 %

Птиця 3-ї та 4-ї групи у віці 1-7, 8-14, 15-21, 29-35 та 43-49 діб за витратами корму на 1 кг приросту перевершувала аналогів контрольної групи.

ВИСНОВКИ

Комбікорм для каченят-бройлерів, у складі якого є соєва олія, сприяє збільшенню їх живої маси та зниженню витрат корму на 1 кг приросту живої маси

Найефективнішим для застосування в годівлі каченят 1–56 добового віку є соєвий жир у складі повнораціонного комбікорму, за якого жива маса їх зростає на 3,25 %, середньодобові прирости – на 3,29 % та знижуються витрати корму на одиницю приросту на 1,99 % порівняно з тим комбікормом, що містив соняшниковий жир.

Завершальним етапом досліджень буде визначення економічної ефективності та доцільності використання комбікормів для каченят-

бройлерів з різними джерелами рослинного жиру в складі повнораціонних комбікормів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гурдзик Р. М. Липидное питание птицы / Р. М. Гурдзик // Эффективное птицеводство – 2007. - № 4 (28) – С. 50-53
2. Borchman D. Lipid composition, membrane structure relationships in lens and muscle sarcoplasmic reticulum membranes / D. Borchman, D. Tang, M. C. Yappert // Biospectroscopy. 1999.– Vol. 5 №3.– P 151-167
3. Elwinger K. Olicka spannmalslag. hel. Och. Mald spannmalslag, after samt linolsyra i foder till varphons / K. Elwinger // Lantman och Audelsfolk. – 1980. – Vol. 70, № 11. – P. 472 – 474.
4. Gillard B. The value of fat in poultry diets / B. Gillard // Feed management. – 1980. - Vol. 31, № 7– P. 43-44.
5. Rao P. Essential fatty acids for poultry / P. Rao // Poult. Sci. – 1978. – Vol. 15, № 8 – P. 52–53.

Эффективность использования комбикормов с разными источниками жира в кормлении утят-бройлеров

М.Ю. Сычев

Показано результаты исследований по определению более эффективного источника растительного жира в комбикорме для молодняка уток. Установлено, что использование комбикорма для утят кросса Star 53 Н.У. с использованием соевого масла, как основного источника жира способствует увеличению живой массы и снижению затрат корма на 1 кг прироста.

Утята-бройлеры, жир, соевое масло, комбикорм

The efficiency of mixed fodders with different sources of fat in the diet of broiler-ducklings

M.Y. Sychev

Shows the results of investigations to determine the optimum source of fat in the fodder for ducklings. It is studied the growth rates, daily gain and feed cost per 1 kg increase ducklings 1-56 days, depending on the sources of fat in feed stuff. It is established, that the use of feed for ducklings using soybean oil as the main source of fat helps to increase body weight and lower cost per 1 kg of growth.

Ducklings, fat, soybean oil, mixed fodders.

МОРФОЛОГІЧНІ ІНДЕКСИ – КРИТЕРІЇ ЯКОСТІ ЯЄЦЬ В ПРОМИСЛОВОМУ ПТАХІВНИЦТВІ

І.С. МИТЯЙ, кандидат біологічних наук

Розглядаються перспективи прогнозування статевого розподілу майбутнього потомства курей та інкубаційної якості яєць до закладки їх в інкубатор на основі деяких морфологічних параметрів. Для цього пропонується використання комп'ютерного аналізу цифрових фотографій для здійснення замірів та розрахунків чотирьох поліноміальних коефіцієнтів, об'єму, площі поверхні, та п'яти індексів форми (індекси подовженості - $I_{el}=L/D$, інфундибулярної - $I_{iz}=r_i/D$, латеральної - $I_{lz}=r_l/D$, клоакальної зон - $I_{cz}=r_c/D$ та узагальнюючий індекс - $I_{sum}=(L-r_i)(L-r_c)/bL$, де $b=L-(r_c+r_i)$, r_c , r_l , r_i - радіуси клоакальної, латеральної та інфундибулярної дуг овоїдного профілю).

Ключові слова: *яйце, об'єм, площа поверхні, відносний поверхневий індекс, об'ємний індекс*

Проблема відбору яєць для інкубації була актуальною з часів Аристотеля і залишається такою ж і тепер, не зважаючи на те, що сучасний стан розвитку науково-технічного прогресу дає можливість вирішити майже всі нагальні проблеми. Основною причиною цього, на нашу думку, є недосконалість та розрізненість методик, що унеможливорює як об'єктивний (мінімально залежний від волі дослідника) опис, так і його практичне використання.

Морфологічні та фізико-хімічні параметри яєць, за якими проводять оцінку їх інкубаційної якості мінливі, що спричиняє дія різних чинників. В зв'язку з цим, при відборі слід пам'ятати про те, що ті або інші відхилення від оптимальних показників можуть тою чи іншою мірою впливати як на результати інкубації, так і на якість одержаного потомства та його подальшу життєздатність і продуктивність. Тісний взаємозв'язок різних аспектів морфо-

функціональної організації яйця дає можливість оцінювати ті чи інші ознаки за рахунок тих параметрів, які більш доступні для вимірювання та отримуються без порушення життєдіяльності зародка. Особливо важливим в цьому плані є прогнозування максимальної продуктивності процесу відтворення до закладки яєць в інкубатор. Це дає можливість інкубаційно неякісні яйця використовувати для інших цілей та зекономити електроенергію, що даремно була б затрачена на їх обігрів.

Сучасне птахівництво оперує величезними кількостями яєць, що потребує проведення швидкісного аналізу на поточних лініях за рахунок автоматизації всіх процесів. Відповідно, критерії оцінки повинні бути глибинні за своєю суттю та елементарні за розрахунками. Сучасні комп'ютерні технології дають можливість позитивно вирішити ці проблеми. Один із варіантів такого підходу є предметом нашого дослідження.

Матеріал і методи досліджень. Роботу проводили в промисловому інкубаторному цеху Гуляйпільської птахофабрики Запорізької області. Для досліду відібрали 449 яєць курей породи род-айланд, які перед закладкою в інкубатор пронумерували та сфотографували. Для встановлення статі курчат, за два дні до їх виведення яйця розділили одне від одного картонними перегородками. Під час вилуплення статі курчат визначали працівники птахофабрики.

Опис яєць здійснювали на основі двох вихідних математичних моделей . Згідно з першою моделлю, яйце розглядається як тіло, що утворюється за рахунок обертання кусково-неперервної кривої, утвореної спряженням дуг, які за розмірами відповідають радіусам інфундибулярної клоакальної та латеральних зон яйця (рис. 1).

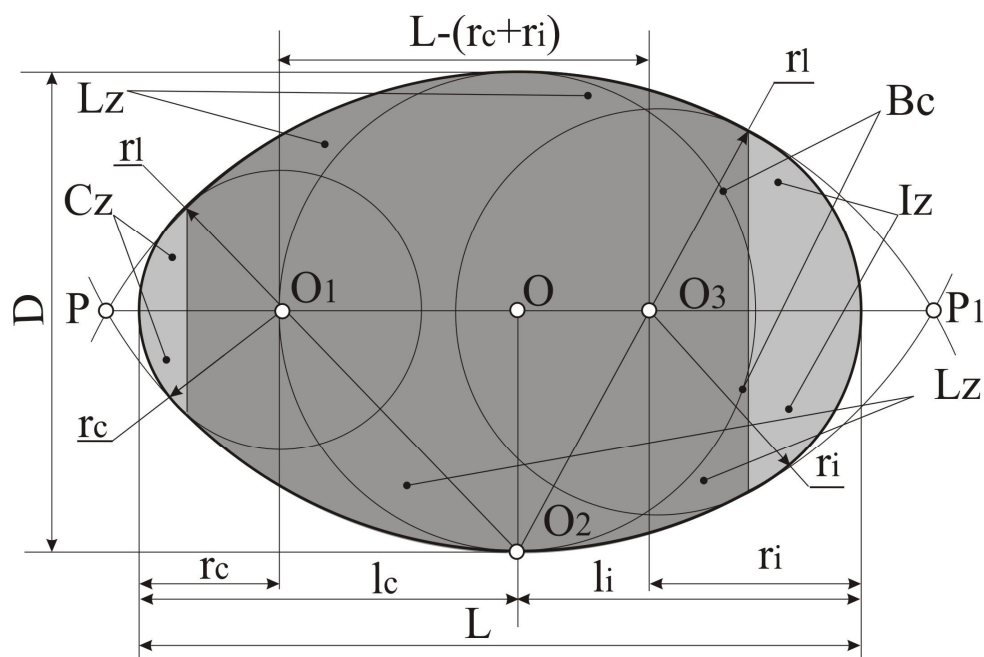


Рис. 1. Узагальнена схема овоїда та варіанти зняття параметрів: $O-O_3$ – центри дуг, що спрягаються; P, P_1 – точки перетину латеральних дуг; B_c – базове коло; I_z, L_z, C_z – інфундибулярна, латеральна і клоакальна зони овоїда та їх радіуси: r_i, r_l, r_c ; D – діаметр, L – довжина, l_i, l_c – інфундибулярна і клоакальна частини довжини.

Друга модель розглядає яйце як топологічне перетворення сфери, рівномірне чи нерівномірне стискання якої з боків утворює різноманіття яйцеподібних тіл (овоїдів). Їх опис здійснюється за допомогою поліноміальних рівнянь різних ступенів.

Заміри лінійних розмірів і розрахунки об'єму та площі поверхні здійснювали за допомогою комп'ютерних програм, розроблених спільно з Б.Троценком та С. Шелестюком (рис. 2).

Коефіцієнти полінома вираховували за комп'ютерною програмою, розробленою та люб'язно нам запропонованою Л. Францевичем. Результати вимірів автоматично вносилися до бази Microsoft Access, перебудованої нами спільно з А. Демченком.¹ Для опису форм використовували п'ять індексів. Один із них традиційний індекс подовженості ($I_{el}=L/D$) [14], інші –

¹ Всім згаданим особам автор висловлює щирі подяки.

запропоновані нами [1, 2]: індекс інфундибулярної зони - $I_{iz}=r_i/D$, індекс латеральної зони - $I_{lz}=r_l/D$, індекс клоакальної зони - $I_{cz}=r_c/D$ та узагальнюючий індекс - $I_{sum}=(L-r_i)(L-r_c)/bL$, де $b=L-(r_c +r_i)$. Обробку даних здійснювали за допомогою пакета програм STATISTICA – 6 Stat Soft Inc.

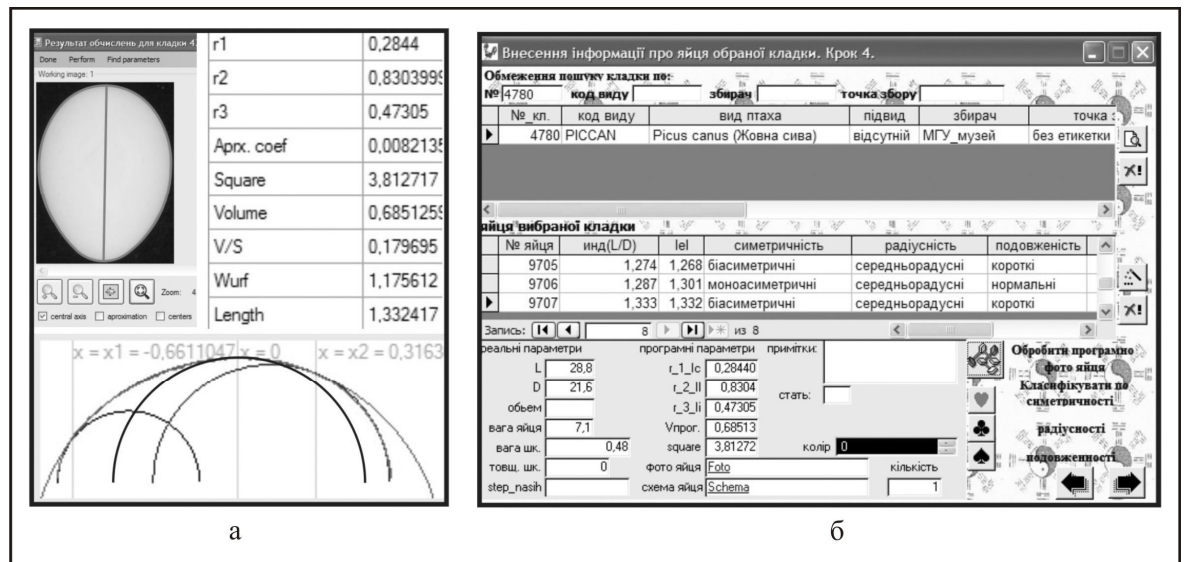


Рис. 2. Зовнішній вигляд результатів сканування фотографій (а) та панелі бази даних (б).

Результати досліджень та їх обговорення. Яйце є унікальною формою життєзабезпечення зародка, що здійснюється за рахунок вмісту необхідних речовин та оболонок, які їх покривають. Останні, з одного боку, створюють каркас для ємкостей різного об'єму, лімітуючи кількість речовин необхідних для нормального протікання ембріогенезу, а з іншого - виконують низку функцій: захисну, механічну, газообмінну, транспіраційну та терморегуляторну. Незважаючи на специфіку кожної з них, всі вони взаємопов'язані. Ступінь прояву кожної реалізується шляхом компромісу, адже ефективність виконання однієї з них досить часто пов'язана з пригніченням, а іноді майже з повним припиненням інших. Так, шкаралупа має бути достатньо товстою та міцною, щоб витримувати птаха, що насиджує, і не розбиватись при перевертанні яєць і в той же час пташеня змогло її пробити та вибратись назовні. Механічні властивості шкаралупи значною мірою залежать від форми

яйця. Як відомо, для сфери характерна максимальна міцність оболонки за її мінімальної товщини. Подовження яйця призводить до зменшення міцності шкаралупи та необхідності її потовщення. Збільшення товщини посилює механічні властивості, але зменшує пропускну здатність шкаралупи, що спричиняє в ембріонів гіпоксію, ацидоз крові та збільшує їх смертність [1, 11]. Погіршення газообміну і транспірації, в свою чергу, призводить до збільшення кількості та розміру пор, зменшення міцності шкаралупи та збільшення її пропускну здатності для повітря й пари, сприяє гіпероксії, гіпокапнії, дегідратації та алкалозу крові ембріонів і знижує успішність розмноження [11].

Отже, існують взаємозв'язки між морфологічними характеристиками яйця, ними та певними функціями. Деякі аспекти цих зв'язків були проаналізовані також на основі індексів форми, поліноміальних коефіцієнтів, об'єму та площі поверхні. Досліджені яйця курей мали такі морфометричні показники (табл. 1).

1. Морфометричні показники яєць курей

Показник	I_{cz}	I_{lz}	I_{iz}	I_{el}	I_{sum}	k_0	k_1	V	S
Середнє	0,361	0,799	0,460	1,294	1,286	0,778	0,042	0,67	3,75
Стандартна похибка	0,002	0,004	0,001	0,002	0,004	0,002	0,001	0,00	0,01
Медіана	0,368	0,786	0,461	1,295	1,272	0,777	0,038	0,66	3,74
Мода	0,377	0,762	0,451	1,270	1,291	0,799	0,025	-	-
Стандартне відхилення	0,037	0,076	0,019	0,051	0,088	0,034	0,026	0,03	0,11
Дисперсія вибірки	0,001	0,006	0,000	0,003	0,008	0,001	0,001	0,00	0,01
Ексцес	0,829	1,916	7,241	-0,13	1,259	1,989	5,518	-0,3	-0,3
Асиметія	-0,71	0,888	-1,49	0,190	0,949	0,656	1,819	0,17	0,18
Інтервал	0,234	0,520	0,172	0,275	0,547	0,241	0,184	0,14	0,58
Мінімум	0,206	0,648	0,329	1,169	1,118	0,700	-0,01	0,61	3,49
Максимум	0,440	1,168	0,500	1,444	1,665	0,941	0,177	0,74	4,06

Для виявлення ступеня взаємозв'язку між параметрами яєць на основі їх середніх значень провели кореляційний аналіз (табл. 2).

2. Кореляційні зв'язки морфометричних характеристик курячих яєць

(n=449)

	I_{cz}	I_{lz}	I_{iz}	I_{el}	I_{sum}	k_0	k_1	k_2	k_3	V	S
I_{cz}											
I_{lz}	-0,010										
I_{iz}	0,116	0,303									
I_{el}	-0,305	0,736	-0,194								
I_{sum}	0,775	-0,275	0,422	0,736							
k_0	0,239	-0,821	-0,007	0,922	0,601						
k_1	-0,170	0,747	0,635	0,304	-0,061	-0,476					
k_2	0,532	0,660	0,590	0,172	0,391	-0,343	0,662				
k_3	-0,726	-0,261	-0,076	0,234	-0,599	-0,177	-0,228	-0,593			
V	-0,144	0,793	-0,068	0,974	-0,600	-0,926	0,345	0,343	0,136		
S	-0,158	0,797	-0,073	0,977	-0,610	-0,929	0,351	0,335	0,139	0,999	

Примітка: I_{cz} , I_{lz} , I_{iz} , - індекси клоакальної, латеральної, інфундибулярної зон, I_{el} , I_{sum} - індекси подовженості та узагальнюючий; k_0 , k_1 , k_2 , k_3 - поліноміальні коефіцієнти; V - об'єм; S - площа поверхні.

Як видно з табл. 2, значні кореляції спостерігалися між індексами подовженості та узагальнюючим і між ними двома та об'ємом і площею поверхні. Це дає можливість використовувати їх для опосередкованої оцінки поверхневих і об'ємних показників, що дуже важливо для скорочення часу, необхідного для аналізу. Кореляції індексів зон з поліномними коефіцієнтами свідчить про тісний зв'язок цих показників з формою яйця. Перші показують наскільки відрізняються інфундибулярний, клоакальний та латеральний радіуси від діаметра яйця. Другі характеризують сукупну дію сил деформації, що діють під час формування яйця в матці яйцепроводу. Особливо цікавим є також кореляції індекса латеральної зони, який характеризує кривизну бокової поверхні яйця, а тому пов'язаний з його довжиною, площею поверхні та об'ємом. Цей індекс також успішно можна використовувати для опосередкованої характеристики товщини шкаралупи.

Зазначені взаємозв'язки, очевидно, мають впливати на результати інкубації. Із закладених на інкубацію яєць незаплідненими та з кров'яним

кільцем виявилось відповідно 101 та 18 штук. Раніше на добу вивелось 34 і не вивелось в день виймання курчат 32 (задохлики). Вилупилось 149 самок і 115 самців, з яких загинули під час сортування 24 курчати.

За середніми значеннями трьох індексів форми (I_{cz} , I_{lz} , I_{sz} , I_{el}) провели кластерний аналіз, який показав наявність відмінностей між згаданими групами яєць (рис. 3).

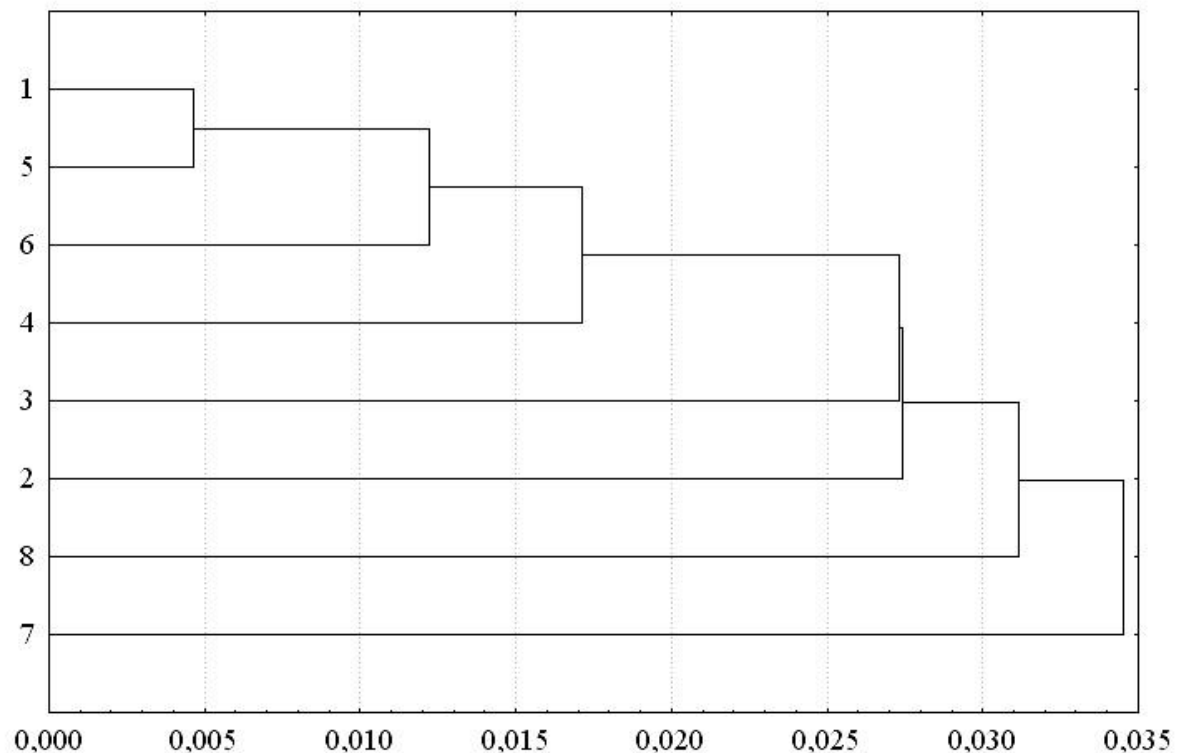


Рис. 3. Кластерний аналіз результатів промислової інкубації курячих яєць:
1 – вся вибірка (n=449); 2 – незапліднені; 3 – кров'яне кільце; 4 – раннє виведення; 5 – самці та самки; 6 – задохлики; 7 – нормальні самці; 8 – нормальні самки.

Парний двовибірковий t-тест для середніх значень показав достовірні відмінності при ($p < 0,05$) для всіх параметрів за винятком індексу інфундибулярної зони та коефіцієнта полінома (k_3). При ($p < 0,001$) достовірно відмінними залишаються індекси подовженості, латеральної зони та узагальнюючий, а також коефіцієнт полінома (k_0). Ця обставина відкриває широкі перспективи для прогнозування результатів інкубації за параметрами

яєць до їх закладання в інкубатор. Розглянемо це на прикладі одного з індексів форми.

Традиційним критерієм для опису форми курячих яєць є індекс подовженості [13], який, що доведено [1], значною мірою впливає на положення ембріона в процесі розвитку. Це зрештою визначає ефективність його виведення чи їх загибель. Яйця курей з індексом форми 71-75 % ($L/D=1/71-1/75 = 1,409-1,333$) виводяться на 4-6 %, а з індексом понад 82 % (1,219) - на 7-12 % гірше, ніж яйця стандартної форми - 76-80 % (1,316-1,25). Для інкубації непридатні яйця неправильної форми (дуже довгі, грушоподібні та майже круглі) [1]. Подібний аналіз був проведений нами. Враховуючи те, що розподіл індексу подовженості близький до нормального, ми скористалися його властивостями. Як відомо, при згаданому розподілі майже всі дані (99,7%) потрапляють в область шириною шість стандартних квадратичних відхилень (по 3 з кожного боку від середнього значення). Близько 95% результатів потрапляють у межі 4 сигм і близько 68,3% - обмежено двома сигмами. Остання область була вибрана як центральна частина, по обидва боки від якої розміщуються права та ліва периферії (рис. 4)

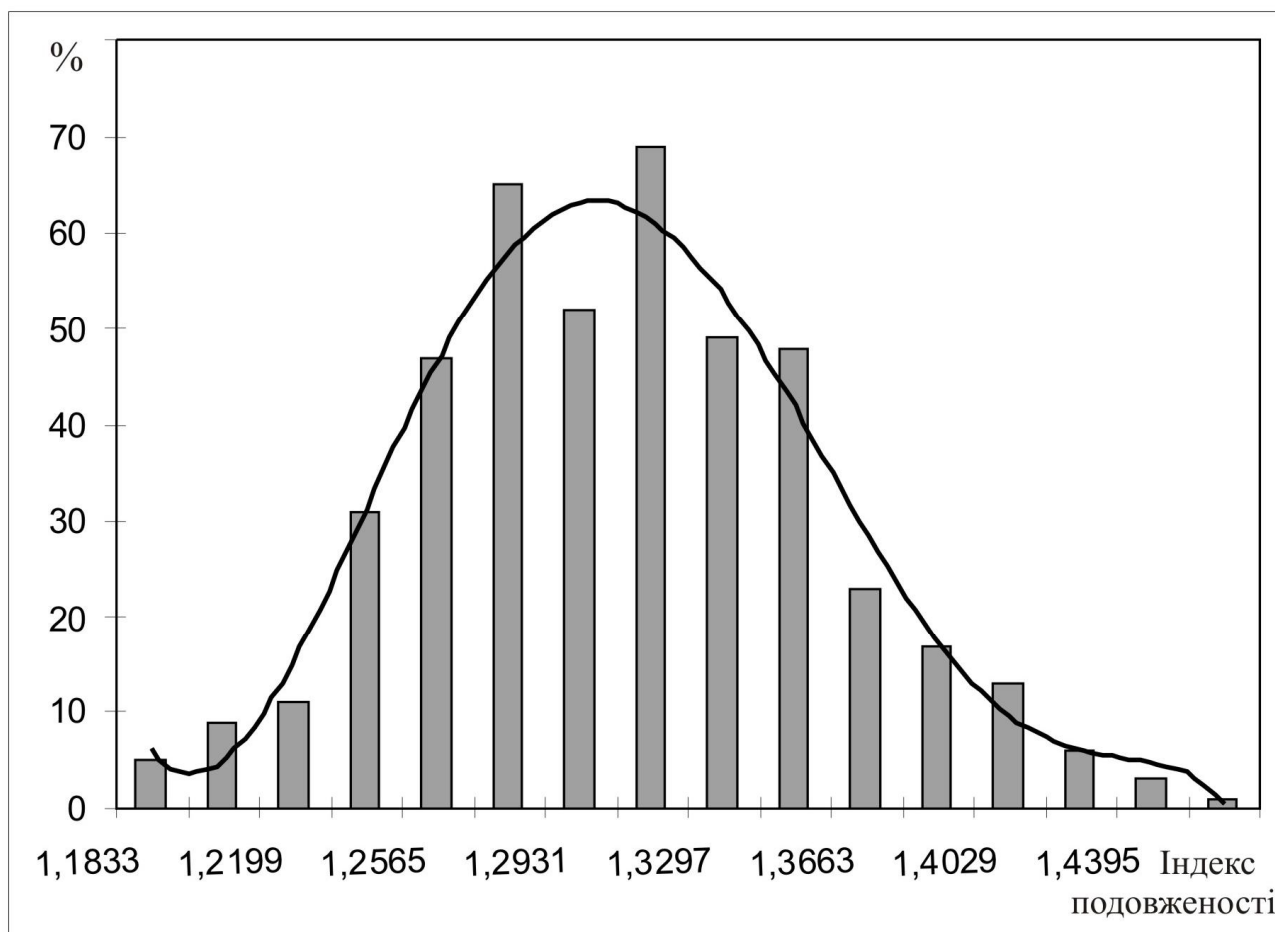


Рис. 4. Розмах мінливості індексу подовженості яєць (n=449).

Порівняння результатів інкубації центральної та периферійних частин за згаданим індексом показало наявність між ними відчутної різниці (табл. 3).

Для детальнішого аналізу взяли вибірку (n=264), що складалась лише з яєць, з яких щось вилупилось. Розрахунки співвідношення півників та курочок дали такі результати (табл. 4).

3. Співвідношення результатів інкубації за зонами вибірки

Результати інкубації	Ліва частина		Права частина		Периферія в цілому		Центр	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Самки здорові	30	42,25	8	11,27	38	26,76	87	28,34
Самки з вадами	5	7,04	1	1,41	6	4,23	18	5,86

Самці здорові	5	7,04	25	35,21	30	21,13	61	19,87
Самці з вадами	2	2,82	8	11,27	10	7,04	14	4,56
Жировики	20	28,17	12	16,90	32	22,54	69	22,48
Кров'яне кільце	2	2,82	3	4,23	5	3,52	13	4,23
Раннє виведення	2	2,82	6	8,45	8	5,63	26	8,47
Задохлики	5	7,04	8	11,27	13	9,15	19	6,19
Всього	71	100	71	100	142	100,00	307	100

4. Порівняльна характеристика морфологічних параметрів яєць курей за статевую ознакою

Показник	I_{cz}	I_{lz}	I_{el}	I_{sum}	k_0	k_1	k_3
Самки							
Середнє	0,368	0,782	1,278	1,313	0,787	0,040	0,041
Стандартна похибка	0,003	0,006	0,004	0,008	0,003	0,002	0,002
Медіана	0,377	0,772	1,273	1,301	0,787	0,037	0,040
Мода	0,377	0,742	-	1,337	0,820	0,025	0,031
Стандартне відхилення	0,039	0,070	0,047	0,100	0,031	0,025	0,028
Дисперсія вибірки	0,002	0,005	0,002	0,010	0,001	0,001	0,001
Ексцес	0,488	0,987	0,420	0,718	1,237	2,503	5,732
Асиметричність	-0,768	0,829	0,328	0,829	0,417	1,377	-1,36
Мінімум	0,230	0,648	1,169	1,148	0,700	0,000	-0,09
Максимум	0,430	1,018	1,444	1,665	0,907	0,137	0,098
Самці							
Середнє	0,355	0,825	1,317	1,258	0,763	0,046	0,048
Стандартна похибка	0,003	0,007	0,005	0,007	0,003	0,003	0,003
Медіана	0,365	0,826	1,316	1,247	0,761	0,041	0,047
Мода	0,377	0,850	-	1,247	0,799	0,053	0,047
Стандартне відхилення	0,036	0,079	0,051	0,075	0,031	0,027	0,028
Дисперсія вибірки	0,001	0,006	0,003	0,006	0,001	0,001	0,001
Ексцес	0,103	3,425	-0,338	0,877	-0,177	9,746	6,364
Асиметричність	-0,641	0,957	-0,102	0,873	0,430	2,423	-1,61

За вказаними в табл. 4 параметрами спостерігається достовірна різниця ($p < 0,05$). Така ж різниця існує і в показниках об'єму та площі поверхні. Це створює певні перспективи для прогнозів результатів інкубації за морфологічними параметрами яєць до їх закладки в інкубатор. Про це свідчить порівняльний аналіз відстокового співвідношення самців і самок з двох боків медіани (табл. 5).

5. Процентне співвідношення самців і самок за параметрами яєць

Параметри	Ліва частина від медіани (n=132)		Права від медіани частина (n=132)	
	Самці, %	Самки, %	Самці, %	Самки, %
I_{cz}	51,52	48,48	36,36	63,64
I_{lz}	25,76	74,24	61,36	38,64
I_{iz}	49,24	50,76	37,88	62,12
I_{el}	25,76	74,24	62,12	37,88
I_{sum}	56,82	43,18	30,30	69,70
k_0	60,61	39,39	26,52	73,48
k_1	37,12	62,88	50,00	50,00
V	27,27	72,73	59,85	40,15
S	27,27	72,73	59,85	40,15

ВИСНОВКИ

Виходячи з наведених вище даних вважаємо за можливе прогнозування як інкубаційних якостей яєць, так і статевого співвідношення курчат. Для цього, в рамках нормального розподілу послідовно, за комплексом параметрів відсікається певна кількість яєць з периферійних ділянок кривої, що в сучасних умовах ефективно реалізується за допомогою використання комп'ютерних технологій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дядичкина Л. Ф. Эмбриональное развитие кур при асфиксии и разном положении яиц в лотке / Л. Ф. Дядичкина, Н. С. Позднякова, Е. В. Кисилева // Сучасне птахівництво. – 2009. – № 2. – С. 15 – 19.
2. Митяй И.С. Новая методика комплексной оценки формы яйца / И.С. Митяй // Бранта. – 2003. – Вып. 6. – С. 179–192.
3. Митяй И.С. Системний підхід - шлях до підвищення якості біологічних досліджень / И.С. Митяй // Вісник КНУ – 2007 – №12. – С. 21 – 24.
4. Никифоров М.Е. Птицы Белоруссии. Справочник-определитель гнезд и яиц. / М.Е. Никифоров, Б.В. Яминский, Л.П. Шкляров – Минск: Вышэйшая школа, 1989. – 479 с.
5. Anderson K.E. Shell Characteristics of Eggs from Historic Strains of Single Comb White Leghorn Chickens and the Relationship of Egg Shape to Shell Strength / K.E. Anderson, J.B. Tharrington, P.A. Curtis, F.T. Jones // International Journal of Poultry Science 3 (1): 2004. – P. 17 – 19.
6. Ar. A. The avian egg: water vapor conductance, shell thickness, and functional pore area / A Ar., C.V. Paganelli, R.B. Reeves et al. – The Condor 76: 1974 – P. 153 – 158.
7. Board R.G. Porosity of the avian eggshell / R.G. Board, V.D. Scott // American Zoologist – 1980 – 20(2) – P. 339 – 349.
8. Makatsch W. Die Eier der Vögel Europas. – Band 1, 2. Neumann Verlag: 1976. – Vol. 1, – 460 p., Vol. 2, – 468 p.
9. Paganelli C.V. The avian egg: surface area, volume, and density / C.V. Paganelli, A. Olszowka, A. Ar. – The Condor 76: 1974 – P. 319 – 325.
10. Peebles E. Relationship of eggshell porosity to stage of embryonic development in broiler breeders / E. Peebles, M. David, J. Brake // Poultry sc. – 1985 – Vol. 64, №12/ – P.2388 – 2391.
11. Peebles E. D. A Practical Manual for Understanding the Shell Structure of Broiler Hatching Eggs and Measurements of Their Quality / E. D. Peebles, C.D. McDaniel // Bulletin 1139. – April 2004. – 17 p.

12. Rauch W. The influence of eggshell porosity on the number of chickens hatched from incubating egg / W. Rauch // Poultry Sci. – 1952 – 31,4 – 589 p.
13. Romanoff AL. The avian egg / AL. Romanoff, AJ. Romanoff – Wiley, New York, 1949. – 918 p.
14. Schönwetter M. Handbuch der Oologie. Akademie Verlag, Berlin. (1960-1992): Vol. 1–12.
15. Visschedijk A.H.J. Respiration and development of bird embryos under optimal and extreme conditions. J.H.A. Visschedijk // J. Physiol. – 1985. – Vol. 366/ – P.58.
16. Zimmerman K. Egg-size, Eggshell porosity and incubation period in the marine bird family Alcidae / K. Zimmerman, M. Hipfner // The Auk 124(1). – 2007. – P. 307 – 315.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИНДЕКСЫ – КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ЯИЦ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

И.С. Митяй

Рассматриваются перспективы прогнозирования распределения по полу будущего потомства кур и инкубационного качества яиц до закладки их в инкубатор на основании некоторых морфологических параметров. При этом предлагается использование компьютерного анализа цифровых фотографий для проведения замеров и расчетов четырех полиномиальных коэффициентов, объема, площади поверхности и пяти индексов формы (индексы удлиненности – $I_{el}=L/D$, инфундибулярной – $I_{iz}=r_i/D$, латеральной – $I_{lz}=r_l/D$, клоакальной зон – $I_{cz}=r_c/D$ и обобщающий индекс – $I_{sum}=(L-r_i)(L-r_c)/bL$, где $b=L-(r_c+r_i)$, r_c , r_l , r_i – радиусы клоакальной, латеральной и инфундибулярной дуг овоидного профиля).

Ключевые слова: яйцо, объем, площадь поверхности, относительный поверхностный индекс, объемный индекс

ON THE USE OF MORPHOLOGICAL CRITERIA FOR EGGS INCUBATIVE QUALITY ESTIMATION IN POULTRY FARMING

I.S. MYTIAI, candidate of biological science

The possibility of prediction of sexual distribution in chicken breed as well as eggs incubative quality using some morphological parameters is discussed. The computer analysis of digital photographs is suggested for measuring and calculation of four multinomial coefficients, volume, surface area and five shape indices (elongation index - $I_{el}=L/D$, infundibular - $I_{iz}=r_i/D$, lateral - $I_{lz}=r_l/D$, cloacal - $I_{cz}=r_c/D$ zones indices and generalizing index - $I_{sum}=(L-r_i)(L-r_c)/bL$, where: $b=L-(r_c+r_i)$; r_c , r_l , r_i - are the radii of cloacal, lateral and infundibular arcs of an ovoid profile).

Key words: eggs, volum, incubative, quality

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЯВУ КЛІТИННОГО ІМУННОГО ЗАХИСТУ ОРГАНІЗМУ КОРІВ В РІЗНІ ПЕРІОДИ ЛАКТАЦІЇ ТА ПРИ СУБКЛІНІЧНОМУ МАСТИТІ

В.А. Яблонський, доктор біологічних наук, професор
Національний університет біоресурсів та природокористування
України

М.М. Желавський, кандидат ветеринарних наук
Подільський державний аграрно-технічний університет

Вивчено фізіологічні особливості протимікробної реактивності нейтрофільних гранулоцитів крові в різні періоди функціонування молочної залози корів. Експериментальними дослідженнями встановлено, що субклінічний мастит корів супроводжується збільшенням вмісту в периферичній крові НСТ-позитивних нейтрофілів і зрушеннями лейкоцитарних індексів, що має надзвичайно важливе діагностичне та прогностичне значення

Фізіологічна лактація, субклінічний мастит, клітинний імунітет, нейтрофільні гранулоцити, протимікробна реактивність, НСТ-тест, цитологічні індекси

Імунна система тварин представлена системою клітинних та гуморальних факторів захисту. Особливе значення в імунітеті мають фагоцити, які є первинними ефекторами запалення та беруть участь в запуску каскаду імунних реакцій [1, 2]. Нейтрофільні гранулоцити найдинамічніша популяція фагоцитарних клітин. Ці мікрофаги після виходу із червоного кісткового мозку перебувають у периферійному кровоносному руслі лише від 8 до 12 годин, а надалі мігрують в різні тканини організму, де й виконують свою основну функцію. Нейтрофіли входять також до складу соматичних клітин молочної залози, кількість яких динамічно змінюється в різні періоди її функціонування [3-4].

Нейтрофільні гранулоцити беруть активну участь в запальній реакції. Вони секретують цілу низку медіаторів запалення, а також «викидають» у позаклітинний простір потужні протимікробні сполуки (O_2^- , OH^- , H_2O_2 , CL^- та ін.) [5]. Утворення великої кількості метаболітів запалення (і особливо прооксидантів) посилює не лише знищення мікробів, але й потенціює деструктивні процеси в різних тканинах організму [6].

Часто передумовою виникнення та розвитку маститу корів є порушення імунобіологічної реактивності [7]. Першочергово це проявляється на локальному рівні імунного захисту [8,9]. Розвиток інфекції в молочній залозі в більшості випадків супроводжується порушенням фагоцитозу. За даними D.D. Bannerman, патогенні штами *S. aureus* можуть розмножуватись всередині інфікованих фагоцитів, спричиняючи їх дегрануляцію та лізис [1]. Ендотоксини *E.coli* можуть індукувати ранню клітинну смерть (апоптоз), що також є однією із вагомих причин порушення фагоцитарної реактивності [11]. Тому особливого значення в сучасній клінічній імунології все більше надається вивченню функціональних методів дослідження, які повною мірою відображають протимікробний захист організму [5-7].

Метою дослідження було вивчити стан протимікробного потенціалу нейтрофільних гранулоцитів периферійної крові в різні періоди лактації та при розвитку субклінічного маститу.

Матеріал та методи досліджень. Експериментальні дослідження проводили на коровах-аналогах української чорно-рябої молочної породи, живою масою – 350-400 кг, які належали господарствам Хмельницької області. Для досліду відібрали здорових корів (n=17) в різні періоди лактації –секреції молозива, з 3 до 5-го місяця лактації та запуску і хворих (n=17) на субклінічний мастит.

Імунологічні дослідження здійснювали в спеціалізованій лабораторії імунології відтворення ссавців Подільського державного

аграрно-технічного університету. Протимікробний потенціал нейтрофільних гранулоцитів периферійної крові вивчали з використанням цитохімічної метаболічної реакції мікрофагів з нітросинім тетразолієм (НСТ-тест). Реактивність фагоцитарних клітин визначали за ступеневою редукцією (відновленням) нітросинього тетразолію з утворенням гранул диформазану [5]. Для визначення характеру прояву клітинної реактивності також визначали цитологічні індекси, які відображають співвідношення окремих груп імунокомпетентних клітин, а саме: лімфоцитарно-гранулоцитарний індекс (ЛГІ) та лейкоцитарний індекс інтоксикації (ЛІІ) [6]. При статистичному опрацюванні результатів використали пакет прикладних програм софту Statistica 5.5 A.

Результати досліджень. В процесі лактації в організмі корів постійно відбуваються динамічні зміни в системі неспецифічного імунного захисту, які підпорядковані чітким механізмам нейроендокринної та метаболічної регуляції. Особливо змінюються функціональні показники клітинного імунного захисту.

Початок лактогенезу піддослідних корів проявився збільшенням у периферійній крові нейтрофільних гранулоцитів, які проявили виражену протимікробну реактивність. В середині лактації (3-5 місяців) відбулося зменшення та стабілізація нейтрофільної реактивності поліморфоядерних гранулоцитів крові (рис. 1).

Субклінічний мастит проявився істотними змінами в системі клітинного імунного захисту корів. Запальний процес супроводжувався збільшенням клітинної фракції в периферійній крові хворих тварин сегментоядерних нейтрофілів, які мали виражену цитохімічну реактивність в метаболічній редукції нітросинього тетразолію. В мікропрепаратах збільшувалась частка реактивних поліморфоядерних нейтрофільних гранулоцитів. Зростаюча протимікробна активність мікрофагів при цьому проходила на фоні наростання лейкоцитарного

індексу інтоксикації (ЛІІ) та зрушення лімфоцитарно-гранулоцитарного індексу (ЛГІ). Збільшення ЛІІ, в цьому випадку, свідчить про збільшення в циркулюючому руслі крові активованих нейтрофільних гранулоцитів – первинних месенджерів запалення, що активно мігрують в зону патологічного процесу та вивільняють велику кількість метаболітів запалення. Скопичуючись в цій зоні вони можуть спричиняти розвиток клінічного маститу. Зрушення ЛГІ при цій патології є однією із ознак клітинного перерозподілу клітин, які задіяні в патогенезі запальної реакції організму.

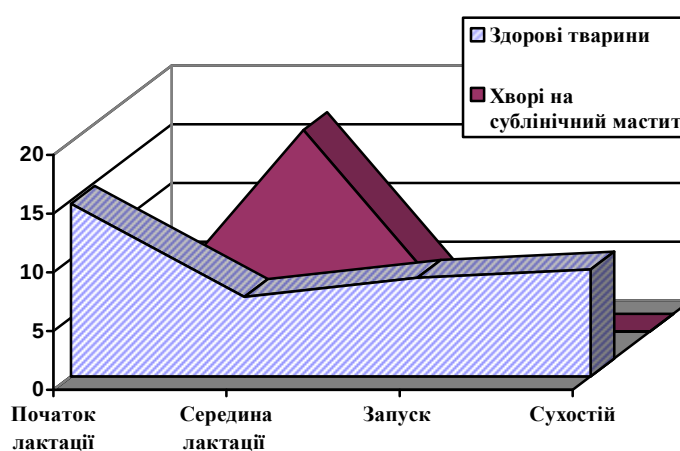


Рис. 1. Динаміка протимікробної реактивності нейтрофільних гранулоцитів периферійної крові корів.

Інволюційні процеси в організмі корів у період запуску та сухостою також позначились на протимікробній реактивності нейтрофілів (рис. 2).

Цитохімічними тестами було діагностовано помірне збільшення реактивних нейтрофілів із гранулами диформагану, Вочевидь, активна міграція фагоцитів у вим'я не лише формує протимікробний захист, але й є результатом морфо-функціональних перетворень в молочній залозі, які відбуваються в цей період.

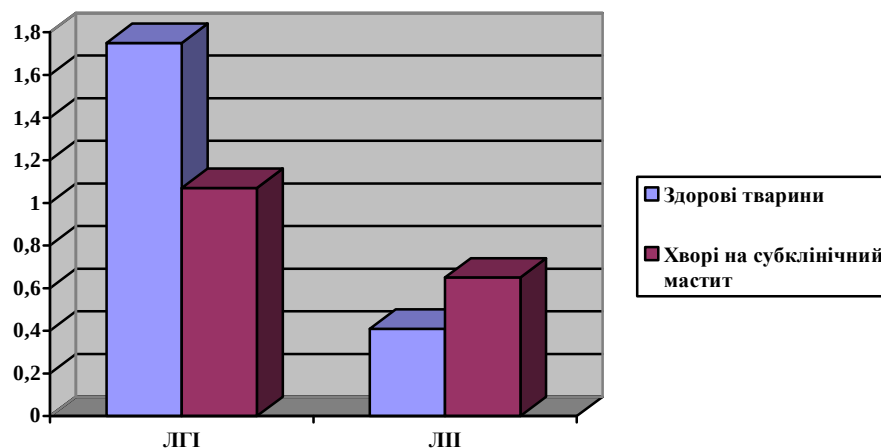


Рис. 2. Значення гематологічних індексів при субклінічному маститі корів.

У перспективі планується вивчити корелятивний зв'язок між показниками неспецифічної реактивності організму корів та апоптозу імунокомпетентних клітин.

ВИСНОВКИ

1. Впродовж лактації корів відбуваються динамічні зміни в системі неспецифічного клітинного захисту організму. Найбільше зростання реактивних нейтрофільних гранулоцитів відмічали на початку лактогенезу та в період сухостою.
2. Субклінічний мастит корів супроводжується зростанням протимікробної реактивності нейтрофілів периферійної крові в НСТ-тесті.
3. Застосування цитологічних індексів (ЛГІ та ЛПІ) дозволяє об'єктивніше оцінити клініко-гематологічний статус тварини, визначити характер неспецифічної реактивності, прояв ендогенної інтоксикації метаболітами запалення, прогнозувати перебіг та адекватність проведеного лікування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Escherichia coli and Staphylococcus aureus elicit differential innate immune responses following intramammary infection / [D.D. Bannerman , M.J.

Paape, J.W.Lee, X.Zhao] // Clin. Diagn. Lab. Immunol. – 2004 – Vol. 11 – P. 463–472.

2. Simon N.U. Neutrophil apoptosis pathways their modification in inflammation / H.U. Simon // Immunol. Rev. – 2003. – Vol. 193. – P. 101–110.

3. The bovine neutrophil: Structure and function in blood and milk / [M. J. Paape, D. Douglas, X. Z. Bannerman, L. Jai-Wei] // Vet. Res. – 2003. – Vol. 3. – P. 597–627.

4. Ерскін Рон Дж. Підвищення імунітету в сухостійний період: труднощі та можливості / Рон Дж. Ерскін // Ветеринарна практика. – 2010. – №1. – С. 26 – 29.

5. Маянский А.Н. Очерки о нейтрофиле и макрофаге / А.Н. Маянский, Д.Н. Маянский. – Новосибирск: Наука. Сиб. отделение. – 1989. – 344 с.

6. Лаповець Л.Є. Вплив дозованого фізичного навантаження на функціональний стан фагоцитарної системи у здорових та хворих осіб на стабільну стенокардію / Л.Є. Лаповець, Б.Д. Луцик, В.М. Акімова-Темчук // Лабораторна діагностика. – 2002. – № 2. – С. 26–28.

7. Яблонский В.А. Локальный иммунитет и апоптоз иммунокомпетентных клеток при субклиническом мастите у коров / В.А.Яблонский, Н.Н. Желавский // Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного здоровья животных: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения проф. В.А. Акатова, 27-29 мая, 2009 года, Истоки. – Воронеж, 2009. – С. 393 –397.

8. Rainard P. Innate immunity of the bovine mammary gland / P. Rainard, C. Riollot // Vet. Res. – 2006. – Vol. 37. – P. 369–400.

9. Role of the neutrophil leucocyte in the local and systemic reactions during experimentally induced *E. coli* mastitis in cows immediately after calving /

[C. Burvenich, M.J. Paape, A.W. Hill, A.J. Guidry, R.H. Miller] // Vet. Q. – 1994. – Vol. 16. – P. 45–50.

10. Bacterial growth during the early phase of infection determines the severity of experimental *Escherichia coli* mastitis in dairy cows / [J.E. Kornalijnslijper, A.J. Daemen, T. van Werven, T.A. Niewold] // Vet. Microbiol. – 2004. – Vol. 101. – P. 177–186.

11. Delayed neutrophil Apoptosis in bovine subclinical mastitis / [P. Boutet, D. Boulager, L. Gillet, A. Vanderplaschen et al.] // J. Dairy Sci. – 2004. – Vol. 87. – P. 4104–4114.

**Особенности состояния клеточной иммунной защиты
организма коров в различные периоды лактации и при
субклиническом мастите**

Яблонский В.А., Желавский Н.Н.

Изучены некоторые физиологические особенности противомикробной реактивности нейтрофильных гранулоцитов крови в разные периоды функционирования молочной железы коров. Экспериментальными исследованиями установлено, что субклинический мастит коров сопровождается увеличением содержания в крови НСТ-положительных нейтрофилов и изменениями лейкоцитарных индексов, что имеет чрезвычайно важное диагностическое и прогностическое значение.

Физиологичная лактация, субклинический мастит, клеточный иммунитет, нейтрофильные гранулоциты, противомикробная реактивность, НСТ-тест, цитологические индексы.

The features of the state of cellular immune defence of organism of cows in different periods of lactation and at subclinical mastitis

Yablonsky V.A., Zhelavsky M.M.

In title investigation of physiology feature of antimicrobial reactivity of neutrocytes of blood is in-process studied in different periods of functioning of suckling gland of cows. It is set experimental researches, that subclinical mastitis of cows is accompanied by the increase of content in blood of NBT-reactive neutrophils and changes of leucocytes indexes, that has an extraordinarily important diagnostic and prognostic value.

Physiology lactation, subclinical mastitis, cellular immunity, neutrocytes, antimicrobial reactivity, NBT-test, leucocytes indexes.

**ВИКОРИСТАННЯ КЛАСИФІКАЦІЇ САДОВО-ПАРКОВИХ
ЛАНДШАФТІВ Л.І. РУБЦОВА В ПРОЕКТНІЙ РОБОТІ (НА ПРИКЛАДІ
ЧАСТИНИ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ЗОНИ ПАРКУ “ФЕОФАНІЯ” В КИЄВІ)**

Ю.О. Клименко, кандидат біологічних наук

Розглянуто методику ландшафтного аналізу та архітектурний і лісівничий підходи до характеристики місцевості. Запропоновано ширше використовувати у практичному проектуванні парків класифікацію садово-паркових ландшафтів Л.І. Рубцова. Наведено ландшафтний план частини центральної зони парку “Феофанія” (м. Київ) та її ландшафтний проект. На окремих прикладах показано зв'язок між ландшафтним проектом та розробленим на його основі дендропроєктом.

Ключові слова: парк, ландшафтний аналіз, типи садово-паркових ландшафтів Л.І. Рубцова, парк “Феофанія”.

Складовою частиною проекту реконструкції або створення парку є його ландшафтний аналіз. Додатково до нього можуть наводитися відомості, що характеризують місцевість, зібрані відповідно до методики, обраної проектантом. Класифікація типів садово-паркових ландшафтів Л.І. Рубцова, незважаючи на те що вона запропонована ще у 1956 р., у проектних роботах використовується не часто, хоча дозволяє проаналізувати існуючий стан і розробити ландшафтний проект. Тому важливо пропагувати її серед проектантів, викладачів, які готують ландшафтних дизайнерів, та студентів, що освоюють цей фах.

Завдання дослідження: розглянути методику ландшафтного аналізу та архітектурний і лісівничий підходи до характеристики місцевості, на прикладі проектних робіт, виконаних на конкретній території, показати переваги класифікації типів садово-паркових ландшафтів Л.І. Рубцова.

Методика досліджень. Відповідно до запропонованої Л.І. Рубцовим класифікації типів садово-паркових ландшафтів виконано ландшафтний план

частини центральної зони парку “Феофанія” у Києві, розроблено ландшафтний проект, який став основою дендропроєкту.

Ландшафтом називають природний територіальний або акваторіальний комплекс, що є генетично однорідною ділянкою з однотипною геологічною будовою, рельєфом, гідрокліматичним режимом, поєднанням ґрунтів і біоценозів [11]. Ландшафтознавцями розроблена класифікація ландшафтів, за якою вони об'єднуються у види, роди, типи та класи [6, 8]. В Україні представлені два класи, п'ять типів, 96 родів ландшафтів [12] та 132 види [8]. Назви родів та видів ландшафтів складають цілі речення (приклад виду ландшафту – зандро́ва рівнина з дерново-слабо́підзолистими ґрунтами, борами та суборами, низовинними болотами). Ці назви об'єктивно відображають ландшафтні особливості місцевості, а фахівці за ними можуть скласти уявлення про рельєф, ґрунти та природний рослинний покрив території. Таким чином, перший етап ландшафтного аналізу паркової території – визначення роду чи виду ландшафту (здійснюється за допомогою ландшафтно́ї карти України, на якій слід знайти місцезнаходження парку). Види ландшафтів поділяються на місцевості, урочища, фації (у практиці паркобудування замість цих термінів частіше використовують інший – “виділи”). Другий етап ландшафтного аналізу – характеристика рельєфу, гідрології, ґрунтів і материнських порід та рослинного покриву території. Виконання цього етапу дозволяє дати об'єктивну характеристику кожного паркового виділу, на чому базуються подальші проектні роботи.

При проектуванні парків додатково до описаної методики ландшафтного аналізу застосовують й інші підходи. Так, архітектори часто користуються значно простішим за “ландшафт” поняттям “простір”. Вони поділяють території парків на закриті та відкриті простори, а також перехідні між ними – напіввідкриті простори [1, 7]. Недоліком цього підходу є те, що окремі частини парків, які потребують зовсім різних прийомів формування та догляду, можуть бути віднесені до одного простору (наприклад: масив з хвойних або листяних дерев та старий плодовий сад будуть віднесені до закритого простору, окремі

дерева на галявині та молодий плодовий сад – до напіввідкритого простору, партер перед палацом та луки на березі водойми – до відкритих просторів).

У лісівництві використовується близький до поняття “простір” показник – “зімкненість насаджень” (виражене у десятих частках одиниці відношення площі, що перебуває під проекціями крон дерев, до загальної площі виділу). Цей показник завжди наводиться у ландшафтному аналізі паркових виділів при характеристиці рослинного покриву. Він точніший порівняно з “простором”, але має ті ж недоліки. Співвідношення між лісівничим та архітектурним показниками, що характеризують місцевість, наведені у табл. 1 [1] (ми вважаємо, що цифри у таблиці дещо занижені).

1. Співвідношення між лісівничим та архітектурним показниками, що характеризують місцевість

Зімкненість насаджень	Простір
0	Відкритий
0,1	
0,2	Напіввідкритий
0,3	
0,4	
0,5	
0,6	Закритий
0,7	
0,8	
0,9	
1,0	

Дуже вдалу класифікацію садово-паркових ландшафтів запропонував Л.І. Рубцов [9, 10]. Її слід використовувати додатково до ландшафтного аналізу. Садово-парковим ландшафтом Л.І. Рубцов називав спеціально влаштовані у садах та парках взаємопов'язані комплекси рослинності, рельєфу, ґрунту, води та інженерно-архітектурних споруд, які покликані забезпечити людині певні санітарно-гігієнічні умови, створити найкраще середовище для певного виду відпочинку та викликати своїми художніми якостями більш або менш однорідну емоційну реакцію [10]. Всього Л.І. Рубцов виділив шість типів садово-паркових ландшафтів: 1) лісовий, 2) парковий, 3) лучний, 4) садовий, 5) регулярний, 6) альпійський. Парк або сад може складатися із одного або декількох садово-паркових ландшафтів.

Лісовий тип садово-паркового ландшафту характеризується високою зімкненістю насаджень (0,7 – 1,0), парковий – це перехідні від лісу до луків ландшафти, які складаються з відкритого лучного простору з мальовничо розташованими окремими деревами та групами дерев (іноді масивами дерев) і кущів. У середньому співвідношення площі проєкцій крон дерев та кущів до площі галявин у цьому типі садово-паркового ландшафту близьке до 1 : 1 (зімкненість становить 0,4 – 0,6). Лучний тип садово-паркового ландшафту характеризується значною перевагою вкритих трав'яним покривом територій над площею, що перебуває під кронами дерев та кущів (зімкненість може становити від 0 до 0,2). Найчастіше лучні ландшафти формуються на берегах водойм, хоча існують і суходільні луки. До садового типу садово-паркового ландшафту за Л.І. Рубцовим [9, 10] належать сади із плодових дерев, формові плодові сади та монокультурні сади (розарії, сірінгарії тощо), які знаходяться на територіях парків. Найхарактернішою рисою садових ландшафтів є їх геометричне планування, чітке розташування рядами окремих дерев та кущів, використання сортових рослин, змінених багатовіковою культурою настільки, що вони сильно відрізняються від видів природної флори, з яких ці сорти вивели. На нашу думку, монокультурні сади із неплодових рослин з регулярним плануванням краще розглядати як регулярний тип садово-паркового ландшафту (наприклад: сади троянд та бузків у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України), а з пейзажним плануванням – як парковий (наприклад: сад магнолій у НБС НАНУ). Для регулярного типу садово-паркового ландшафту характерні: регулярне планування; наявність різних архітектурних споруд (палацу, альтанок, пергол, підпірних стін, східців тощо), водойм, які мають геометричну форму (басейнів, фонтанів, каскадів тощо), та скульптур; формування рослинного матеріалу або використання рослин тих видів та культиварів, що мають чітку геометричну форму крони (пірамідальну, кулясту, плакучу тощо). У регулярному типі ландшафту з рослинного матеріалу створюють партери, квітники, бордюри, алеї та ряди, живоплоти, боскети, різні фігури шляхом формування рослин; виткими рослинами вкривають перголи,

альтанки та трельяжі; висаджують окремі неформовані дерева та кущі. Елементи регулярного ландшафту – живоплоти, ряди та алеї часто перетинають інші типи садово-паркових ландшафтів – лісові, паркові, садові. Зімкненість у регулярному типі садово-паркового ландшафту може бути різною: зазвичай партери – це відкриті простори, а ряди, алеї та особливо боскети формують закритий простір. Альпійський тип садово-паркового ландшафту характеризується поєднанням рослинного матеріалу та каменю. Він трапляється в парках, в яких є скелі, урвища, хаоси, природні виходи каміння на поверхню, а також може бути створений штучно шляхом насипання пагорбів, встановлення привезеного каміння та висадки рослин. Найчастіше альпійський тип садово-паркового ландшафту, сформований з використанням наявного на території каміння, займає значні площі і за характером рослинного покриття близький до лісового, паркового або лучного типів садово-паркових ландшафтів (оцінювати цей покрив слід як насадження відповідних ландшафтів). Штучно створені альпійські гірки переважно мають незначну площу, найчастіше належать до відкритого простору, на них висаджуються карликові, сланкі та ґрунтопокривні рослини.

Таким чином, при реконструкції або створенні парку спочатку слід визначити, які у ньому є типи садово-паркових ландшафтів. Для цього треба накреслити ландшафтний план, обчислити озеленену площу, яку займає кожний тип садово-паркового ландшафту, і на основі цих даних зробити ландшафтний аналіз (приклади ландшафтних планів та їх аналізу наведені в наших публікаціях [2 – 5]). Далі робиться ландшафтний проект, тобто визначається, який ландшафт будемо формувати на тій чи іншій ділянці. Кожний ландшафт формується за своїми законами (має свій склад видів рослин, закономірності їх групування, ведення робіт з догляду).

Результати досліджень. Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення “Феофанія” розташований в південній частині Києва. Його реконструкція розпочалася в 2004 р. Проектні роботи виконувалися у ВАТ “Київпроект” (головний архітектор проекту Д.П.

Воронов), а концепція ландшафтної реконструкції насаджень та розробка дендропроєкту виконувалася нами у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. Площа, на якій розгорнулися заходи з реконструкції, становила 166,5 га. При проектуванні парк був розділений на зони: центральну, південну, північну та східну і так звані “прилеглі до парку “Феофанія” території”. В цій статті розглядається тільки проект частини центральної зони та частини прилеглих до парку “Феофанія” територій, які далі для скорочення будемо називати “частина центральної зони”. До початку реконструкції парку ця територія не входила до його складу. Це був промисловий плодовий сад, струмок і болото з чорновільховим масивом та незначні за площею декоративні насадження (рис. 1).

Баланс площ цієї території наведено у табл. 2.

2. Баланс площі частини центральної зони парку “Феофанія” до початку робіт з реконструкції (до 2004 р.).

№	Категорія площ	Площа	
		га	%
1	Озеленена площа	15,65	98,4
2	Дороги	0,20	1,3
3	Будівлі	0,05	0,3
Усього		15,90	100

На ділянці, показаній на рис. 1, до початку реконструкції основним був садовий тип садово-паркового ландшафту, далі за значенням йшли лучний та парковий і зовсім незначні площі займали лісовий та регулярний типи ландшафту.

Колись на території, яка тепер стала частиною центральної зони парку “Феофанія”, був ставок, але він поступово перетворився на заросле вільхою болото (див. рис. 1). У ВАТ “Київпроект” розробили проект створення на місці струмка та болота двох ставків (рис. 2). Фактично – один ставок відновлювався, але дещо більшим за розмірами, а один створювався наново.

На початок 2004 р. більша частина плодового саду (старий сад) була дуже занедбана. Багато старих яблунь всохло, у значної кількості дерев загинули окремі скелетні гілки, хвороби та омела уразили понад 60% рослин, тому всі

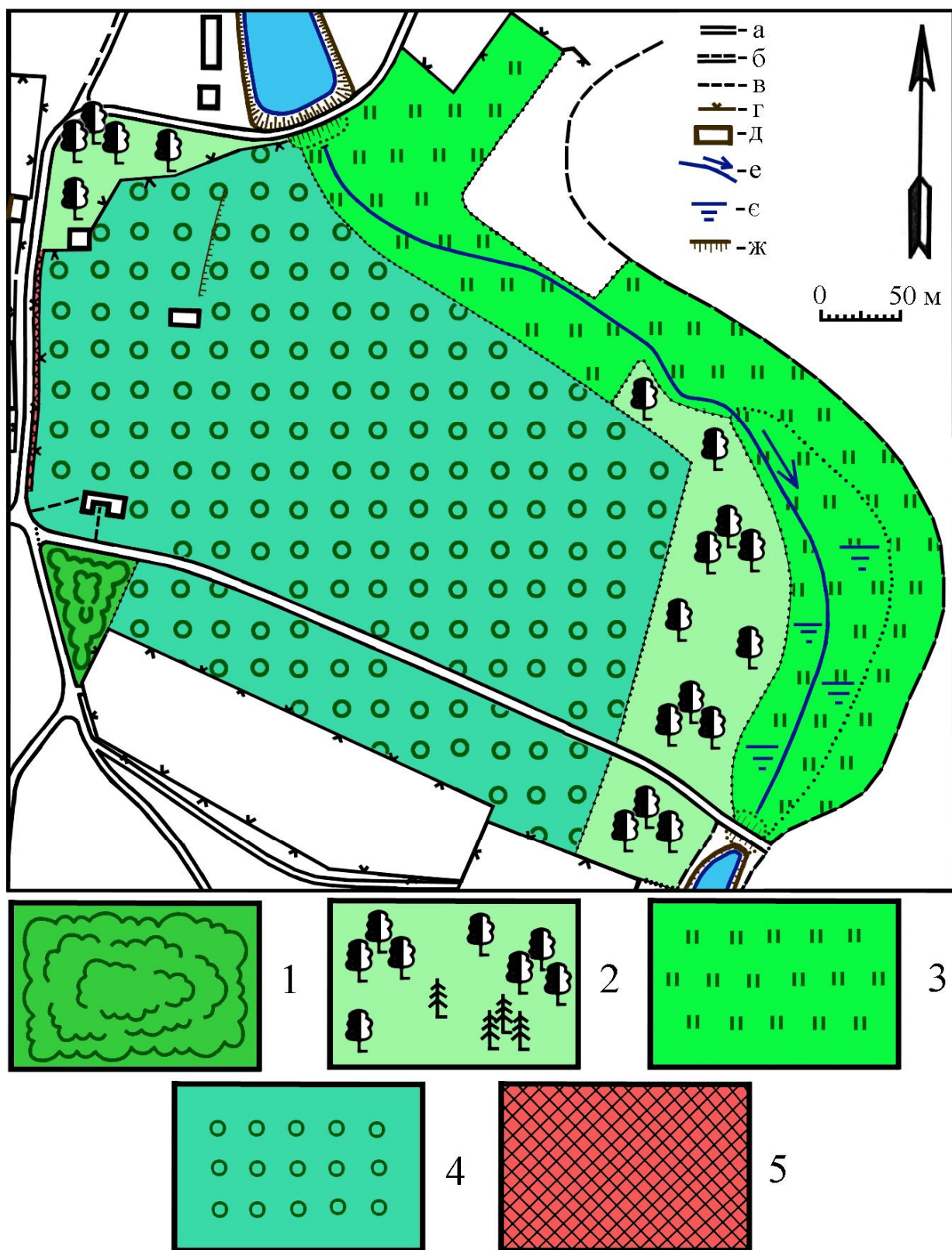


Рис. 1. Ландшафтний план частини центральної зони парку “Феофанія” до початку робіт з реконструкції (до 2004 р.): а – дорога з твердим покриттям, б – ґрунтова дорога, в – стежка, г – паркан, д – будівля, е – струмок та напрямок течії, є – болото, ж – схил. Типи садово-паркових ландшафтів: 1 – лісовий (0,3 га, 1,9% від озелененої площі), 2 – парковий (2,2 га, 14,1%), 3 – лучний (4,0 га, у тому числі заболочені луки – 1,15 га, 25,6%), 4 – садовий (9,1 га, 58,1%), 5 – регулярний (0,05 га, 0,3%).

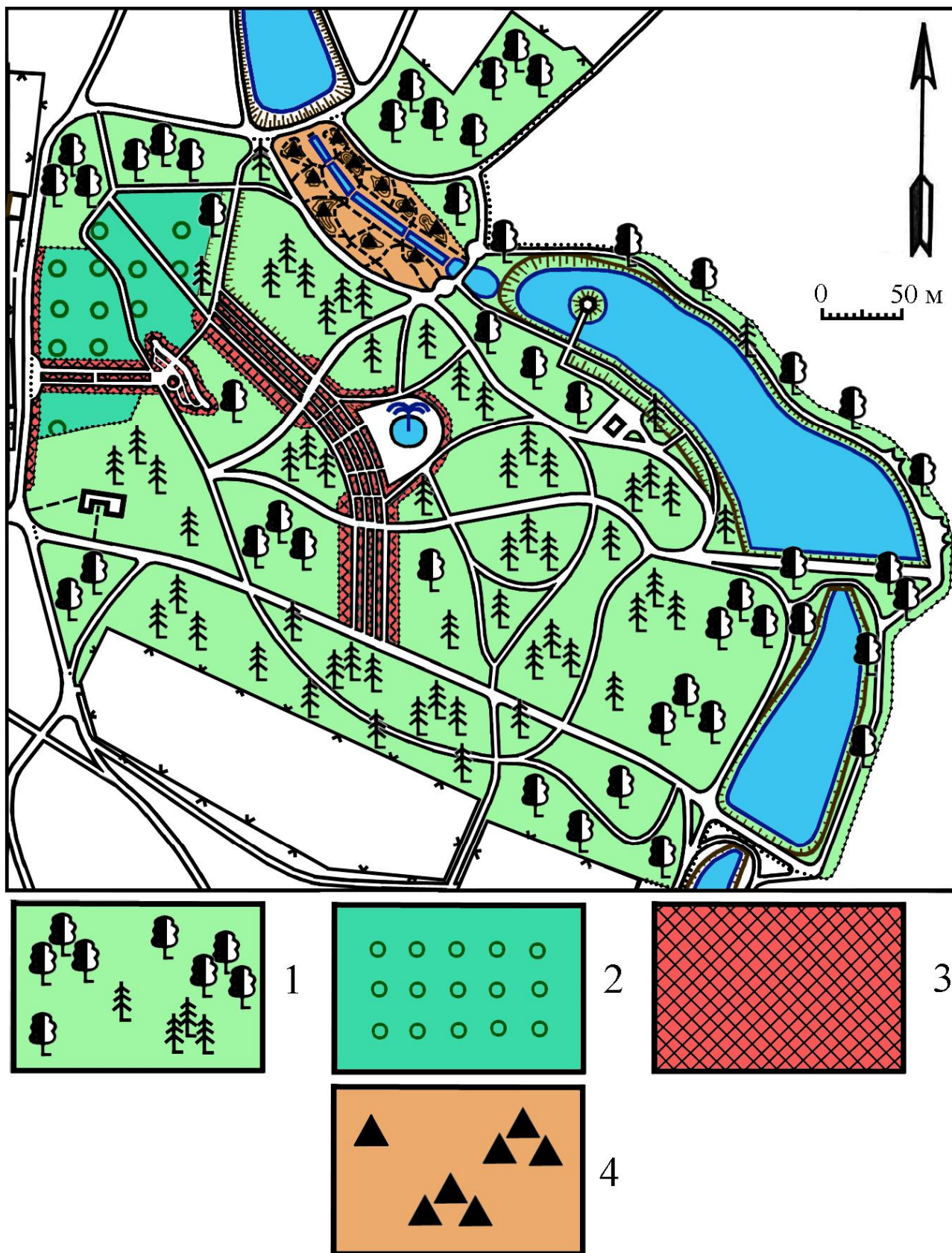


Рис. 2. Ландшафтний проект частини центральної зони парку “Феофанія”.
 Типи садово-паркових ландшафтів: 1 – парковий (10,1 га, 84,2% від озелененої площі), 2 – садовий (0,85 га, 7,1%), 3 – регулярний (0,65 га, 5,4%), 4 – альпійський (0,40 га, 3,3%).

старі плодові дерева в саду викорчували. На розчищеній території проклали систему доріжок та розташували фонтан (див. рис. 2). Площа частини центральної зони парку “Феофанія” та її баланс після зміни планування стали іншими (табл. 3).

3. Баланс площі частини центральної зони парку “Феофанія” .

№	Категорія площ	Площа	
		га	%
1	Озеленена площа	12,00	75,0
2	Дороги та майданчики	2,00	12,5
3	Будівлі	0,03	0,2
4	Водойми	1,97 ¹	12,3
Усього		16,00	100

Примітка: загальна площа 6 маленьких водойм у альпінарію – 0,08 га, площа фонтана - 0,01 га, великого ставка – 1,30 га, меншого ставка – 0,58 га.

Далі на основі ландшафтного проекту був розроблений дендропроєкт і розпочалися роботи з його реалізації (рис. 3).

А



Б



Рис. 3. Панорама (близько 180°) частини центральної зони парку “Феофанія” у 2004 р., після того, як був викорчуваний старий плодовий сад (А), та у 2008 р. (Б).

Проект передбачає створення на більшій частині площі (на 10,1 га, або 84,2% від озелененої площі) паркового типу садово-паркового ландшафту (див. рис. 2 та 3). За проектом висаджуються з відділу *Pinophyta* рослини, що належать до 14 родів (29 видів та 31 культивар), а з відділу *Magnoliophyta* – до 60 родів (93 види та 92 сорти). Більшість із запроектованих до посадки рослин саме буде знаходитися на ділянках з парковим типом садово-паркового

ландшафту. На рис. 4 показана одна із таких ділянок парку, на якій висаджена куртина *Prunus divaricata* Ledeb. 'Atropurpurea'.



Рис. 4. Ділянка паркового типу садово-паркового ландшафту в центральній зоні парку “Феофанія”.

Збільшується площа регулярного типу садово-паркового ландшафту (до реконструкції вона становила 0,05 га (0,3% від озелененої площі, що була на той час), за проектом під цей ландшафт відведено 0,65 га (5,4% від теперішньої озелененої площі)). Він запроектований вздовж доріжок, що ведуть до фонтана, навколо нього та вздовж доріжок до майданчика з квітниками (див. рис. 2). Озеленені ділянки між доріжками, що ведуть до фонтана, вздовж периметра обсаджуються живоплотом з *Buxus sempervirens* L., у центрі ділянок висаджуються ряди *Cerasus vulgaris* Mill. 'Pendula', щепленої на штабмі із *C. avium* (L.) Moench, та ряди *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot, щепленої на штабмі із *Sorbus aucuparia* L. (рис. 5). З західного боку система доріжок обсаджується *Picea pungens* Engelm. 'Glauca', а зі східного – *P. pungens* 'Glauca Globosa'. Для формування регулярного типу ландшафту використані й рослини деяких інших видів дерев та кущів.



Рис. 5. Регулярний тип садово-паркового ландшафту в центральній зоні парку “Феофанія”.

Лучний тип садово-паркового ландшафту за ландшафтним проектом не зберігається. Зрозуміло, що втрата певного ландшафту вкрай небажана для парку, але цей ландшафт зник через створення на його місці нових водойм. Натомість у “Феофанії” проектується раніше відсутній альпійський тип садово-паркового ландшафту (0,4 га, 3,3% від озелененої площі). Струмок між двома ставками оздоблюється камінням, на його берегах створюється альпінарій (рис. 6, 7).



Рис. 6. Вид на Свято-Пантелеймонів собор із території альпінарію.



Рис. 7. Альпінарій в центральній зоні парку “Феофанія”.

Для створення альпінарію використані із *Pinophyta*: *Picea abies* (L.) Karst. 'Nidiformis', *Pinus mugo* Turra, *Thuja occidentalis* L. 'Globosa', сланкі ялівці – *Juniperus x media* P.J. Melle 'Old Gold', *J. x m.* 'Pfitzeriana Aurea', *J. squamata* Lamb. 'Blue Star', *J. s.* 'Blue Carpet' та інші; із *Magnoliophyta*: *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl., *Cotoneaster dammeri* C.K. Schneid, *C. horizontalis* Decne., *Spiraea japonica* L. fil. 'Aurea', *S. j.* 'Little Princess' тощо. Із ґрунтопокривних рослин використані *Alyssum saxatile* L., *Arabis caucasica* Schlecht., *Aster alpinus* L., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch., *Cerastium biebersteinii* DC., *Campanula carpatica* Jacq., *Saxifraga caespitosa* L., різні види *Sedum* (*S. album* L., *S. kamtschaticum* Fisch., *S. reflexum* L. та інші), сорти *Ajuga reptans* L., *Phlox subulata* L., *Armeria maritima* (Mill.) Willd тощо.

Садовий тип ландшафту зберігається лише на незначній площі – це ділянка існуючого молодого плодового саду площею 0,85 га (див. рис. 2).

ВИСНОВКИ

Використання класифікації типів садово-паркових ландшафтів Л.І. Рубцова дозволяє зробити ландшафтний аналіз території, виконати її ландшафтний проект, на якому базується в подальшому дендропроєкт. Назва кожного типу садово-паркового ландшафту чітко окреслює коло видів, рослини яких можуть бути використані, особливості їх просторового розташування та заходи з догляду за насадженнями. Тому класифікацію типів садово-паркових ландшафтів Л.І. Рубцова необхідно ширше застосовувати в проектній роботі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гостев Ф.В. Проектирование садов и парков: Учебн. для техникумов / В.Ф. Гостев, Н.Н. Юскевич. – М.: Стройиздат, 1991. – 340 с.
2. Клименко Ю.О. Насадження старовинних парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Рівненської області / Ю.О. Клименко, А.В. Клименко // “Наукові доповіді НУБіП” 2009-2 (14) [http: // www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2009-2/09kyairr.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2009-2/09kyairr.pdf). – 16 с.
3. Клименко Ю.О. Насадження старовинних парків-пам'яток садово-паркового мистецтва Кіровоградської області / Ю.О. Клименко // “Наукові доповіді

- НУБіП” 2009-3 (15) [http: // www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2009-3/09kyairr.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2009-3/09kyairr.pdf). – 16 с.
4. Клименко Ю.О. Зміни насаджень Сокиринського парку Чернігівської області / Ю.О. Клименко // “Наукові доповіді НУБіП” 2010-1 (17) [http: // www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10kyapcr.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10kyapcr.pdf). – 12 с.
 5. Клименко Ю.О. Рельєф, ландшафти та насадження урочища “Голендерня” Державного дендрологічного парку “Олександрія” НАН України (м. Біла Церква) / Ю.О. Клименко // “Наукові доповіді НУБіП” 2010-2 (18) [http: // www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-2/10kyaubt.pdf](http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-2/10kyaubt.pdf). – 17 с.
 6. Ландшафты пригородной зоны Киева и их рациональное использование / [Галицкий В.И., Давыдчук В.С., Шевченко Л.Н. и др.]. – Киев: Наук. думка, 1983. – 244 с.
 7. Микулина Е.М. Ландшафт городского парка: автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. архитектуры: спец.: 18.00.04 “Градостроительство и ландшафтная архитектура” / Е.М. Микулина. – М., 1966. – 19 с.
 8. Маринич А.М. Природа Украинской ССР. Ландшафты и физико-географическое районирование / Маринич А.М., Пашенко В.М., Шищенко П.Г. – К.: Наук. думка, 1985. – 224 с.
 9. Рубцов Л.И. Проектирование садов и парков / Л.И. Рубцов. – М.: Стройиздат, 1979. – 183 с.
 10. Рубцов Л.И. Садово-парковый ландшафт / Л.И. Рубцов. – К.: Изд-во АН УССР, 1956. – 211 с.
 11. Украинский Советский Энциклопедический Словарь: В 3-х т. / редкол. А.В. Кудрицкий (отв. ред.) и др. – К.: Глав. ред. УСЭ. – 1988, Т. 2. – 768 с.
 12. Україна. Ландшафти: для серед. загальноосвіт. шк. / Ін-т географії НАН України, НВП “Картографія”; [ред. М.О. Астанкова, авт. О.М. Маринич та ін.]. – 1 : 1000000, 1 : 6000000. – К.: НВП “Картографія”, 1997. – 2 к.

USAGE OF THE GARDEN-PARK LANDSCAPE CLASSIFICATION BY L.I. RUBTSOV IN THE PROJECT WORK (ON THE EXAMPLE OF THE CENTRAL ZONE OF THE KIEV PARK FEOFANIA PART)

Klimenko Yu.A.

The methodology of the landscape analysis, architectural and silvicultural approaches of the terrain characterization. While preparing park projects we can advise using the garden-park landscape classification by L.I. Rubtsov more often. The landscape plan and the landscape project of the park Feofania (Kiev) central part are given. The connection between the landscape plan and the arboretum project created on its basis is shown on certain examples.

Park, landscape analysis, L.I. Rubtsov garden-park landscape types, Feofania park.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ САДОВО-ПАРКОВИХ ЛАНДШАФТОВ Л.И. РУБЦОВА В ПРОЕКТНОЙ РАБОТЕ (НА ПРИМЕРЕ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ ПАРКА “ФЕОФАНИЯ” В КИЕВЕ)

Клименко Ю.А.

Рассмотрена методика ландшафтного анализа, архитектурный и лесоводственный подходы к характеристике местности. Предложено чаще использовать в практическом проектировании парков классификацию садово-парковых ландшафтов Л.И. Рубцова. Приведен ландшафтный план части центральной зоны парка “Феофания” (г. Киев) и её ландшафтный проект. На отдельных примерах показана связь между ландшафтным планом и созданным на его основе дендропроектом.

Парк, ландшафтный анализ, типы садово-парковых ландшафтов Л.И. Рубцова, парк “Феофания”.

СКРІПЛЮВАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ КОРЕНЕВИХ СИСТЕМ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА ЯРУЖНО-БАЛКОВИХ ЗЕМЛЯХ

В.М. Малюга, кандидат сільськогосподарських наук,

В.М. Хрик, здобувач^{*}

Вивчено будову кореневих систем сосни звичайної, як головної породи в протиерозійних насадженнях на яружно-балкових землях. Досліджено розподіл кореневих систем сосни за горизонтами ґрунту і визначено показник скріплення ними ґрунту.

Протиерозійні насадження, кореневі системи, показник скріплення ґрунту, протиерозійні заходи, еродовані землі, сосна звичайна.

Боротьба з проявом ерозійних процесів була і, на жаль, ще залишається актуальним завданням сучасності. Надійним засобом знешкодження розвитку водної ерозії в поєднанні з іншими заходами протиерозійного комплексу є використання лісових насаджень, як надійного природного захисного і водночас ґрунтоутворювального покриву. Меліоративна роль протиерозійних насаджень полягає в послабленні руйнівної енергії поверхневого стоку, захисті ґрунтів від ерозії, поліпшенні властивостей еродованих ґрунтів, сприянні кольматажу твердої частини стоку. Для надійного виконання переліченого, а також інших завдань більш широкого екологічного діапазону, захисні лісові насадження повинні мати добре розвинене і постійно діюче лісове середовище [13].

Аналіз основних досліджень і публікацій. Відомо, що коренева система відіграє винятково важливу роль у житті рослин. В дерев вона виконує певні функції: поглинання з ґрунту й безупинна передача наземним органам, крім води й мінеральних елементів, різних метаболітів (амінокислот, амідів, нуклеїно-

^{*} Науковий керівник – В.Ю. Юхновський, доктор сільськогосподарських наук, професор.

© В.М. Малюга, В.М. Хрик, 2010

вих кислот, ферментів) й інших поживних речовин; фізичне утримання дерева у вертикальному положенні, яке здійснюється за рахунок скріплення коренів із ґрунтом; участь в обміні речовин із субстратом (ґрунтом). Перелічені функції проявляються комплексно і одночасно. Крім того корені переробляють відходи листового обміну, синтезуючи складні органічні сполуки, необхідні для нормальної життєдіяльності дерева [3, 12].

Коренева система протиерозійних насаджень (подібно до арматури) надійно захищає ґрунт від розмивання хоча й має певні граничні можливості протистояти концентрованій руйнівній силі водяних потоків. Щоб ефективно використовувати названі властивості протиерозійних насаджень, важливо мати чітке уявлення про характер будови корневих систем. Протиерозійна роль корневих систем деревних і кущових порід в умовах еродованих яружно-балкових територій вивчена недостатньо.

Метою досліджень було вивчення скріплювальної здатності корневих систем захисних лісових насаджень з головною породою сосною звичайною в ДП «Ржищівське лісове господарство».

Матеріал і методика досліджень. Для проведення досліджень заклали тимчасові пробні площі. Лісівничо-таксаційні ознаки досліджуваних насаджень одержані завдяки застосуванню загальноприйнятих методик [3, 4, 8].

Розповсюдження коріння за шарами ґрунту визначали шляхом ґрунтових монолітів, що відбирали пошарово до глибини 1,0 м за допомогою відбірника ґрунту в трьох-п'ятикратній повторюваності в радіусі від 0,5 до 1,0 м навколо стовбура [8]. Після відмивання кореневу систему сортували з умовним поділом на активну (діаметр до 2 мм) і провідну (діаметр понад 2 мм) фракції. Масу коріння визначали в абсолютно сухому стані висушуванням у шафі при температурі 105°C. Об'єм коріння встановлювали ксилметричним методом. Поверхню провідних й активних коренів обчислювали через середній діаметр корневих фракцій. Результати досліджень обробляли із застосуванням статистичних методів. Для цього використали програму SPSS [1]. За програмою множинного регресійного аналізу оцінювали парні залежності показників об'єму коріння в

моноліті. Обчислювали показник скріплення ґрунту за запропонованою нами формулою [6]:

$$II = (V_k / V_m) 100\%,$$

де II – показник скріплення ґрунту, %; V_k – об’єм коріння, що встановлений ксилметричним методом, см^3 ; V_m – об’єм ґрунтового моноліту, см^3 .

Результати дослідження. Для вивчення властивостей кореневих систем захисних лісових насаджень, де головною породою є сосна звичайна, в ДП “Ржищівське лісове господарство” закладено чотири тимчасові пробні площі (ТПП): №1– у сосновому насадженні Стайківського лісництва у кв. 12 вид. 1, решту – в протиерозійних соснових насадженнях Кагарлицького лісництва. Пробна площа №2 закладена у кв. 36 вид.4, №3 – у кв. 47, вид. 7 на наораних терасах і №4 у кв. 47, вид. 5. Тип лісорослинних умов на всіх ділянках – свіжа судіброва деградована (C_2). Насадження постраждало від низової пожежі 2008 р. Характеристики ґрунтових і лісорослинних умов, а також місцезростання насаджень наведено у табл. 1.

1. Характеристика ґрунтових, лісорослинних умов і місцезростання досліджуваних насаджень

Но- мер ТПП	Тип лі- сорос- линних умов	Спосіб під- готовки ґру- нту	Розташу- вання на схилі	Експо- зиція	Стрімкість схилу, град.	Потужність гумусового горизонту, см	Потуж- ність підсти- лки, см	Ступінь змитості ґрунту
1	C_2	Врізні тераси	Верхнє	Пд	15	13	2,5	Сильно змиті
2	C_2	Врізні тераси	Верхнє	Пд-Зх	15	14	2,0	Сильно змиті
3	C_2	Наорані те- раси	Середнє	Пд-Зх	6	22	2,5	Середньо змиті
4	C_2	Наорані те- раси	Середнє	Пд-Зх	4	16	2,0	Сильно змиті

Лісівничо-таксаційна характеристика насаджень за даними пробних площ наведена в табл. 2.

2. Зведена характеристика лісівничо-таксаційних ознак соснових насаджень за даними пробних площ

Но- мер ТПП	Склад	Вік, років	Середні		Повнота		Кіль- кість дерев, шт./га	Клас боні- тету	Запас, м ³ /га
			Д, см	Н, м	абсо- лютна, м ² /га	відно- сна, 1,0			
1	I – ярус 10СЗ II – ярус 10ЯЗЛ	34	20,1 10,0	16,9 12,8	27,9 0,94	0,68	881 118	I ^A	229 6
2	I – ярус 10СЗ II – ярус 10КЛГ	36	19,5 12,1	16,5 13,0	20,0 8,4	0,48	670 730	I ^A	141 52
3	I – ярус 10СЗ II – ярус 10КЛГ	36	20,2 11,3	14,3 10,6	23,5 1,7	0,62	735 170	I	165 9
4	I – ярус 10СЗ II – ярус 10ЯЗЛ	34	17,9 13,6	15,4 9,5	25,5 2,45	0,62	1020 170	I ^A	199 11

На території Канівських дислокацій дослідженням кореневих систем займалися науковці школи професора В.А. Бодрова [2]. У виконанні ґрунтоскріплювальної ролі, як з'ясувалося під час наших попередніх досліджень [5], важливе місце займає активне коріння. Наявність дрібного коріння суттєво позначається на збільшенні його поверхні, що активно взаємодіє з ґрунтом [5]. Частина дрібного (активного) коріння постійно відмирає, натомість з'являється нове, при цьому відбувається вагомий вплив на формування ґрунтового профілю завдяки поповненню запасів органічної речовини ґрунту [6].

Надзвичайно важлива роль активних коренів у формуванні структурних агрегатів ґрунту. Коренева система слугує розподільником за товщею кореневмісного шару маси органічної речовини. Відмирання коренів збільшує вміст органічної речовини в ґрунті [7, 13, 24].

Одним із істотних факторів, що сприяють підвищенню фотосинтетичної активності листків, є наявність у рослин потужної кореневої системи й головним чином її робочої поглинальної здатності. Коріння рослин, яке поширюється між часточками ґрунту, утворює густу мережу, що здатна скріплювати ґрунтові агрегати подібно до арматури. Вони можуть поглинати поживні речовини мінеральної й органічної фази ґрунту лише за умови безпосереднього сти-

кання з ним або з їх водними розчинами. Ця щільність стикання в поєднанні зі склеюючою здатністю органічних речовин, що виділяються корінням, визначає дуже велику міцність контактів часток ґрунту. Саме ця здатність забезпечує водотривкість ґрунтових агрегатів, їх особливу протиерозійну роль. Тому руйнівна дія води (у вигляді концентрованого поверхневого стоку), знешкоджується опором не лише ґрунтових часток, а й органічних речовин [3].

Поглинаючі корені часто називають коренями фізіологічно активними або тонкими. Загальноприйнято відносити до цієї групи корені діаметром менше 2 мм [3]. Колесников В.А. [4] вважає, що поглинальні функції виконують корені діаметром менше 1 мм, а на думку А.Я. Орлова [10], фізіологічно активним доцільно вважати корені діаметром менше 0,6 мм. Співвідношення товщини коренів й їх поглинальної здатності формується під впливом конкретних екологічних умов і є неоднаковим у різних деревних порід.

Відомо, що провідне коріння, окрім транспортуючої, виконує й інші важливі функції. Перш за все воно є основою, на якій формується активна частина поглинаючої поверхні. В тканинах провідних коренів нагромаджуються запаси органічної речовини, вони здатні забезпечити біологічну стійкість дерева завдяки збільшенню кількості активних коренів у процесі його росту для забезпечення нормальної життєдіяльності, а також регенерації активної частини коренів, які можуть бути втрачені за різних обставин.

Морозов Г.Ф. [9] звертає увагу на те, що чим більшою буде поверхня активної частини кореневої системи, тим у кожний конкретний момент може надходити більша кількість зольних речовин у рослину і навпаки. В сосни коренева поверхня характеризується надзвичайною пластичністю, що надає їй можливість жити в різних умовах і пристосовуватись до особливостей останніх.

Мішані насадження залучають у біологічний кругообіг більше елементів зольного живлення, повніше використовують ґрунт, оскільки різні породи характеризуються різною за потужністю і глибиною розповсюдження кореневою системою, потребують в різній кількості азот і зольні елементи [7].

Для встановлення показника скріплення ґрунту, надзвичайно важливого для оцінки протиерозійної ролі, наводимо дані об'ємів коріння в певному ґрунтовому моноліті, які отримані при вивченні розподілу корневих систем (табл. 3).

3. Об'єми ґрунту, коріння та показник скріплення ґрунту

Номер ТПП	Глибина відбору зразка, см	Об'єм коріння, см ³		Об'єм ґрунту, см ³	Показник скріплення ґрунту, %	
		загальний	активного		загальний	активного
1	0-10	22,0	9,0	950	2,31	0,95
	10-22	3,6	3,6	1140	0,32	0,32
	22-37	13,0	3,5	1425	0,91	0,24
	37-52	2,0	2,0	1425	0,14	0,14
	52-67	2,0	2,0	1425	0,14	0,14
	0-67	42,6	20,1	6365	0,67	0,32
2	0-11	23,6	10,0	1045	2,26	0,96
	11-22	9,2	4,5	1045	0,88	0,43
	22-41	16,3	4,4	1805	0,90	0,24
	41-58	2,7	2,7	1615	0,17	0,17
	58-76	2,0	2,0	1710	0,12	0,12
	0-76	53,8	23,6	7220	0,74	0,33
3	0-14	28,6	11,3	1330	2,15	0,85
	14-23	10,5	4,5	855	1,23	0,53
	23-38	12,5	4,0	1425	0,88	0,28
	38-54	3,0	3,0	1520	0,20	0,20
	54-70	2,0	2,0	1520	0,13	0,13
	0-70	56,6	24,8	6650	0,85	0,37
4	0-10	24,0	8,0	950	2,53	0,84
	10-20	4,9	4,1	950	0,52	0,43
	20-35	11,0	4,8	1425	0,77	0,34
	35-54	4,0	4,0	1805	0,22	0,22
	54-70	2,9	2,9	1520	0,19	0,19
	0-70	46,8	23,8	6650	0,70	0,36

Розрахункові дані показника скріплення ґрунту свідчать про його поступове зменшення з глибиною. Найбільші його значення спостерігали у верхньому (0-10 см) шарі ґрунту (від 2,15 до 2,53%) з врахуванням скріплювальної дії загального вмісту коріння та від 0,84 до 0,96% - активного, поверхня якого перевищує провідне.

Ймовірне формування поверхневого стоку при транзитному його надходженні в насадження відбувається по мікропониженнях, які розміщуються на

відстані 0,5-1,0 м від стовбурів. Останні в місцях кореневої шийки мають підвищення ґрунту завдяки збільшенню окоренкової частини стовбурів, а інколи з утворенням кореневих лап. Саме на такій відстані від стовбурів ми вивчали розповсюдження корневих систем. Чим краще розвинений верхній кореневмісний шар ґрунту, що насичений корінням і має високу водопроникність, чим більша поверхня коріння, що забезпечує кращі можливості контакту з ґрунтом, тим більшу протиерозійну роль виконують захисні насадження.

За умов розмиву верхнього шару ґрунту його стійкість послаблюється, а самі розмиви зростають. Вивчення об'єму коренів у монолітах, які отримані відбірником ґрунту [8] та визначені ксилметричним методом, дозволяє одержувати результати досить високої точності (табл. 4).

4. Статистики визначення об'ємів коренів

Номер ТПП	Загальний об'єм коренів, см ³						Об'єм активних коренів, см ³					
	N	M	σ	m	v	p	N	M	σ	m	v	p
1	3	42,6	2,65	1,53	6,22	3,60	3	20,1	1,40	0,81	6,98	4,03
2	5	53,8	1,56	0,70	2,89	1,29	5	23,6	1,30	0,58	5,52	2,48
3	5	56,6	2,80	1,25	4,95	2,21	5	24,8	1,08	0,48	4,37	1,95
4	4	46,8	2,36	1,18	5,04	2,52	4	23,8	1,47	0,74	9,19	3,09

Одержані статистики дали можливість оцінити вірогідність розходження середніх величин об'ємів коренів за t -критерієм Стюдента, значення якого знаходяться у табл. 5.

5. Вірогідність розходжень значень об'ємів коренів за t -критерієм Стюдента

Номер ТПП (порівнювані пари)	Значення t - критерію Стюдента		Значення $t_{0,05}$
	Загальний об'єм	Об'єм активних коренів	
1 – 2	6,66	3,52	2,57
1 – 4	2,17	3,39	2,57
1 – 3	7,03	4,99	2,57
2 – 3	1,95	1,59	2,57

Різниця середніх значень об'ємів коренів виявилася значимою при вірогідності 0,80 (на 20% - вому рівні). На 5% - вому рівні отримані не значимі різниці між середніми результати порівнюваних пар у загальних об'ємах 1-4, 2-3 і активних – 2-3.

Структура кореневої системи сосни звичайної характеризується відносною участю коренів горизонтальної орієнтації в межах 52,5-71,4 %. Відносна участь стрижневих коренів може досягати 15,6 %, а вертикальних розгалужень горизонтальних коренів – 31,9 % від загальної протяжності коренів. Із збільшенням віку сумарна кількість коренів вертикальної орієнтації зростає від 28,6 до 47,3 % [3].

Ріст коренів характеризується двома максимумами: весняним та осіннім. Деревні породи за нормальних умов їх розвитку мають генетично закріплену тенденцію до певного відношення – *коріння : надземна частина* [11]. Це співвідношення може певною мірою змінюватися під впливом зовнішніх умов. Так, чим несприятливіший водний режим ґрунту, тим сильніше розвивається коренева система, а затінення призводить до зменшення співвідношення коренів до надземної частини, бо нестача світла, перш за все, пригнічує ріст кореневої системи.

Варто нагадати, що перше покоління захисних лісових насаджень штучного походження взагалі, на еродованих землях зокрема, несе на собі важкий тягар енергетичних витрат у зв'язку з пристосуванням до нових, невластивих лісові умов місцезростання, а найбільшу напругу відчують саме кореневі системи. Якщо в жорстких умовах еродованих територій захисні насадження мають високу продуктивність, а ми знаємо, що кращі з них також ефективно виконують протиерозійну роль, то це свідчить про успіх вдалого добору порід відповідно до умов місцезростання [6]. Пластичність – одна з особливостей кореневої системи сосни звичайної. Ріст сосни в широкому діапазоні ґрунтово-гідрологічних умов сприяв активному пристосуванню до них і зміні в певних межах власних морфологічних характеристик, а також у відродженні властивостей еродованих ґрунтів, завдяки активізації ґрунтоутворювальних процесів.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Кореневі системи протиерозійних насаджень, завдячуючи інтенсивному їх розвитку, відіграють не лише виключну роль у життєдіяльності самих рослин, але й виконують функції надто важливі в протиерозійному відношенні: формують стійкі (водотрив-

кі) агрономічно цінні агрегати, поліпшуючи тим самим структуру ґрунту; скріплюють його і протидіють змиву й розмиву, особливо верхніх шарів; підвищують водопроникність ґрунтів чим сприяють посиленню дренажу при переводі поверхневого стоку в ґрунтовий; активно діють у відновленні властивостей колишніх еродованих ґрунтів завдяки ґрунтоутворювальним процесам.

Аналіз даних розподілу коріння за шарами ґрунту свідчить про те, що в насадженнях відносно інтенсивно відбувається освоєння глибинних шарів, що свідчить про активне розгортання ґрунтоутворювальних процесів, а з часом потужність ґрунтових профілів буде неодмінно зростати.

Сосна звичайна повністю виконує свою протиерозійну роль в умовах еродованих яружно-балкових територій на середньо і сильно змитих ґрунтах. Як головна порода в дослідних двоярусних мішаних насадженнях, разом із супутніми ясенем зеленим, кленом гостролистим і іншими, сприяє ґрунтоутворювальним процесам, відновлюючи властивості ґрунту, втрачені в наслідок інтенсивної водної ерозії.

Для запобігання змиву та розмиву ґрунтів важливе значення має дрібне провідне й активне коріння, яке маючи достатньо велику поверхню та щільність стикання в поєднанні зі склеювальною здатністю органічних речовин, що виділяються корінням, визначає їх особливі протиерозійні властивості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: SPSS: искусство обработки информации; пер. с нем. / Ахим Бююль, Петер Цёфель. – СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2001. – 608 с.
2. *Бодров В.А.* Полезащитное лесоразведение (Теоретические основы) / В.А. Бодров – К.: Урожай, 1974. – 200 с.
3. *Калинин М.И.* Формирование корневой системы деревьев / М.И. Калинин – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 152 с.
4. *Колесников В.А.* Методы изучения корневой системы древесных растений / В.А. Колесников – М.: Лесная промышленность, 1972. – 152 с.

5. *Малюга В.Н.* Противоэрозионная роль корневых систем защитных лесных насаждений / В.Н. Малюга / Совершенствование ведения лесного хозяйства и защитного лесоразведения. Сборник научных трудов. – К.: УСХА, 1988. – С. 75 – 78.

6. *Малюга В.М.* Поліпшення умов росту захисних лісових насаджень на еродованих землях / В.М. Малюга // Науковий вісник Національного аграрного університету.– 2002. Вип. 46. – С. 232 – 238.

7. *Малюга В.М.* Зміна фізико-хімічних властивостей ґрунту під дією захисних лісових насаджень / В.М. Малюга, М.І. Радучич // Науковий вісник Національного аграрного університету– Лісівництво. – 2004.– Вип. 71. – С. 184 – 190.

8. *Малюга В.М., Дударець С.М., Юхновський В.Ю., Гаркава О.М.* Відбірник проб ґрунту / Патент на корисну модель № 22065. – К.: МОН України, 2007. – Бюл. № 4. – 5 с.

9. *Морозов Г.Ф.* Лес как растительное сообщество / Г.Ф. Морозов – М.-Л.: 1930. – 47 с.

10. *Орлов А.Я.* Почвенная экология сосны / А.Я. Орлов, С.П. Кошельков. – М.: Наука, 1971. – 323 с.

11. *Свириденко В.Є.* Лісівництво: підручник / В.Є. Свириденко, О.Г. Бабіч, Л.С. Киричок. – К.: Арістей, 2004. – 544 с.

12. *Сытник К.М.* Физиология корня / К.М. Сытник, Н.М. Книга, Л.Н. Мусатенко. – К.: Наукова думка, 1972. – 356 с.

13. *Телешек Ю.К.* Хозяйственное использование овражно-балочных земель / Ю.К. Телешек, А.И. Чернецкий, С.С. Иващенко. – Киев, 1986. – 160 с.

14. *Head G.* Shedding of Roots / Head G. // Shedding of Plant Parts / T. T. Kozlowski (ed.). – N. – V. – London: Acad. Pres, 1973. – P. 237-293.

СКРЕПЛЯЮЩИЕ СВОЙСТВА КОРНЕВЫХ СИСТЕМ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ОВРАЖНО-БАЛОЧНЫХ ЗЕМЛЯХ

В.М. Малюга, кандидат сельскохозяйственных наук, В.М. Хрик, соискатель

Изучено строение корневой системы сосны обыкновенной, как главной породы в противоэрозионных насаждениях на овражно-балочных землях. Исследовано распределение корневых систем сосны по горизонтам почвы. Определен показатель скрепления почвы корневыми системами.

Противоэрозионные насаждения, корневые системы, показатель скрепления почвы, противоэрозионные мероприятия, эродированные земли, сосна обыкновенная.

The structure of root system of Scotch pine, as the main species in anti-erosion stands on ravine-gully lands was researched. The distribution of root systems of pine within soil horizons was found out. The index of soil fixation by root systems was determined.

Anti-erosion stands, root systems, index of soil fixation, anti-erosion measures, eroded soils, Scotch pine.

**СПИСКИ ПРИРОДНОЇ ФЛОРИ СУДИННИХ РОСЛИН
ГОЛОСІЇВСЬКОГО ЛІСУ ТА РЛП «ЛИСА ГОРА» (м. КИЇВ)**

І. Ю.ПАРНІКОЗА

кандидат біологічних наук

Історико-архітектурна пам'ятка-музей «Київська фортеця»

ГРЕЧИШКІНА Ю. В.

молодший науковий співробітник

Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України

*Проведена інвентаризація природної флори судинних рослин
Голосіївського лісу та регіонального ландшафтного парку “Лиса гора” (м.
Київ). Для Голосіївського лісу список природної флори наводиться вперше.
Встановлено, що сучасна природна флора Голосіївського лісу складається з 330
видів вищих судинних рослин, що належать до 204 родів і 78 родин. Природна
флора Лисої гори представлена щонайменше 305 видами вищих судинних
рослин, що належать до 206 родів і 70 родин. Інвентаризаційні списки флори
вищезазначених територій необхідні для збереження фіторізноманіття й
оцінки тенденцій антропогенної трансформації сучасної флори.*

Ключові слова: інвентаризація, вид, флора, Голосіївський, Лиса гора, Київ,
Україна

Інвентаризація біорізноманіття є необхідною для його збереження, що
висвітлено в ряді міжнародних та державних нормативно-правових документах
[3, 12, 13]. Сучасні інвентаризаційні списки фіторізноманіття існують не для
всіх національних природних парків (НПП) України та інших об'єктів категорій
природно-заповідного фонду (ПЗФ), а тому існує необхідність проведення
таких досліджень, особливо для новостворених [7].

Дослідження природної флори м. Києва є надзвичайно актуальними в умовах антропогенного навантаження для виявлення найцінніших з флористичної точки зору територій та проведення постійних моніторингових досліджень на них [2]. Обрані нами території репрезентують залишки природної флори м. Києва і є цінними з соцологічної точки зору (рис.). Так, регіональний ландшафтний парк (РЛП) “Лиса гора” та Голосіївський ліс разом з іншими територіями міста увійшли до складу першої черги НПП “Голосіївський”. До того ж, ці території та острови Дніпра в межах Києва розглядаються як ядро Дніпровського екологічного коридору [4].

Слід зазначити, що на сьогодні ми не знайшли опублікованих списків природної флори судинних рослин Голосіївського лісу; для РЛП „Лиса гора” попередньо був опублікований список флори [9], який нами враховуваний при проведенні інвентаризації. В попередніх наших публікаціях детально проаналізовані зміни в складі природної флори РЛП «Лиса гора» [6, 15], тому в цій публікації на них зупинятися не будемо.

Метою дослідження є складання списків природної флори судинних рослин Голосіївського лісу та РЛП «Лиса гора». В основу списків покладено матеріали польових досліджень, що проводились маршрутним методом впродовж 2000-2010 рр. (з 2000 р. – І. Ю. Парнікозою, з 2007 р. – разом із Ю. В. Гречишкіною). Також, враховано матеріали раніше опублікованих робіт щодо досліджуваних територій [1, 8, 9] та матеріали опрацьованих гербарних колекцій *KW* та Національного університету ім. Т. Г. Шевченка. Визначення рослин проведено згідно з [5]. Номенклатура таксонів наводиться відповідно до останнього номенклатурного зведення для України [14] з урахуванням новітніх номенклатурних змін.

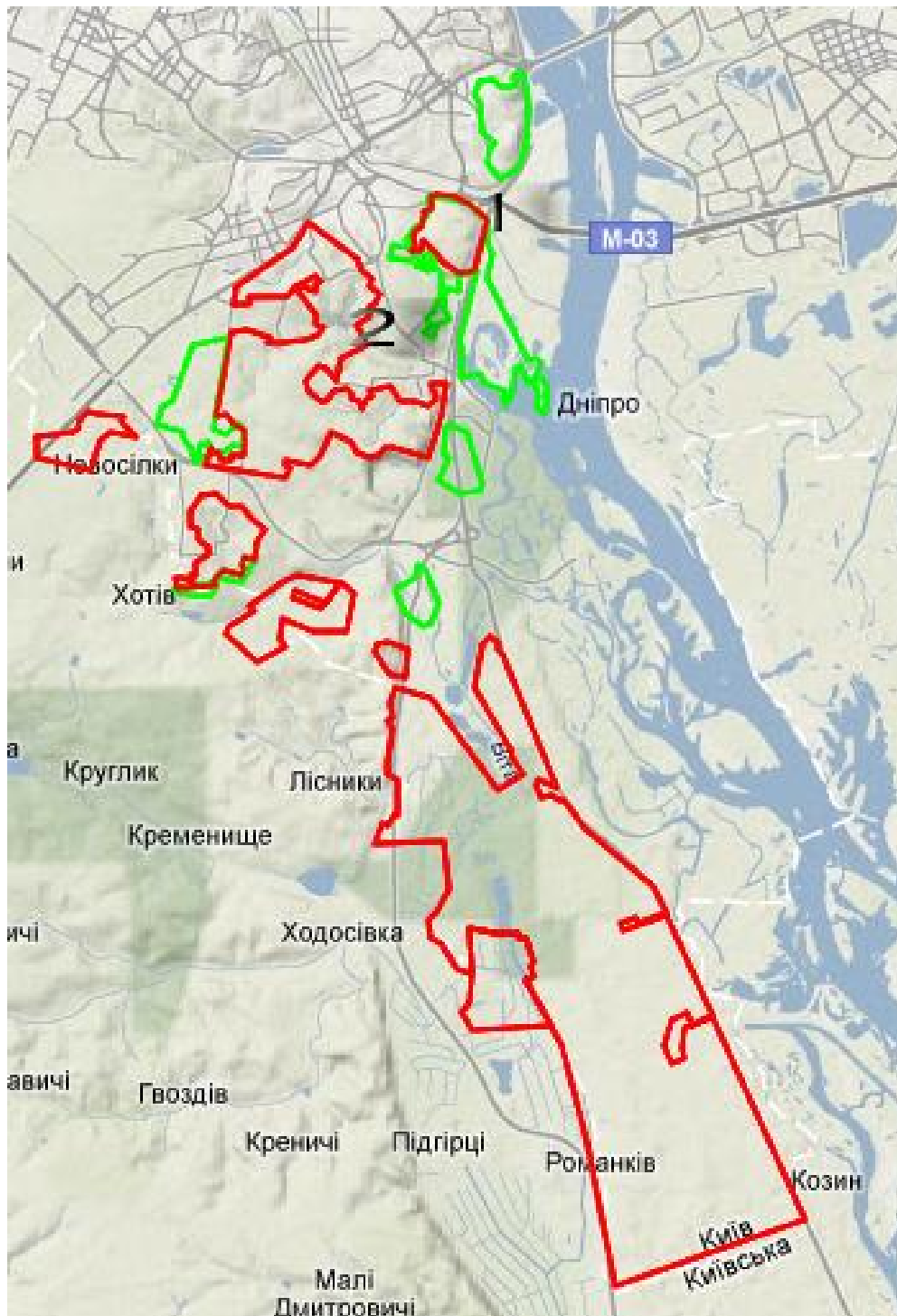


Рис. Фрагменти природної та напівприродної флори м. Києва в межах НПП «Голосіївський».

1. – Лиса гора; 2. – Голосіївський ліс.

З питань номенклатури таксонів та поширення видів на цих територіях ми консультувалися з доктором біологічних наук, професором С. Л. Мосякіним (Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України). До списку не включено

внутрішньовидові та гібридогенні таксони; проте, ми додатково вносимо види природної флори, що належать до її апофітної фракції згідно з палеоботанічними дослідженнями (для Києва), якими доведено зміну їхнього адвентивного статусу [11]. Окремо апофітну фракцію флори ми не виділяємо, оскільки її детальний аналіз не є завданням цієї роботи.

Результати наших досліджень представлені в таблиці.

Списки природної флори судинних рослин Голосіївського лісу та РЛП “Лиса гора”

Вид	Голосіївський ліс (польові дослідження)	Лиса гора (польові дослідження)	Лиса гора (літературні дані)
DIVISIO EUISETOPHYTA			
<i>Equisetaceae</i>			
<i>Equisetum arvense</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Equisetum hyemale</i> L.	x		
<i>Equisetum palustre</i> L.	x		
<i>Equisetum pratense</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	x		Чопик и др., 1986
DIVISIO POLYPODIOPHYTA			
<i>Athyriaceae</i>			
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	x		
<i>Cystopteridaceae</i>			
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Dennstaedtiaceae (Hypolepidaceae)</i>			
<i>Pteridium pinetorum</i> C.N.Page & R.R.Mill (<i>P. aquilinum</i> (L.) Kuhn, <i>Dryopteris austriaca</i> (Jacq.) Woyнар ex Schinz & Thell. s.str.)	x		
<i>Dryopteridaceae (Aspidiaceae)</i>			
<i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H.P.Fuchs (<i>D. euspinulosa</i> (Diels) Fomin, nom. Illeg.)	x	x	
<i>Dryopteris cristata</i> (L.) A.Gray	x	x	
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Polystichium braunii</i> (Sprenger) Fée	x		
DIVISIO PINOPHYTA (=GYMNOSPERMAE)			
<i>Pinaceae</i>			
<i>Pinus sylvestris</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
DIVISIO MAGNOLIOPHYTA			

CLASS MAGNOLIOPSIDA (= DICOTYLEDONAE)			
Aceraceae			
<i>Acer campestre</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Acer platanoides</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Acer tataricum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Adoxaceae			
<i>Adoxa moschatellina</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Apiaceae			
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Angelica sylvestris</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Archangelica officinalis</i> Hoffm.	x		
<i>Chaerophyllum temulum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Daucus carota</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Eryngium campestre</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Eryngium planum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh. (<i>F. sioides</i> (Wibb.) Asch.)		x	Чопик и др., 1986
<i>Heracleum sibiricum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Oenanthe aquatica</i> (L.) Poir.	x		
<i>Pimpinella saxifraga</i> L. (<i>P. dissecta</i> Retz.)		x	Чопик и др., 1986
<i>Sanicula europaea</i> L.	x	x	
<i>Sium latifolium</i> L.	Дубина та ін., 2005		
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.	x		
Aristolochiaceae			
<i>Asarum europaeum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Aristolochia clematitis</i> L.		x	Чопик и др., 1986
Asclepiadaceae			
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik. (<i>V. officinale</i> Moench)		x	Чопик и др., 1986
Asteraceae			
<i>Achillea inundata</i> Kondr.		x	Чопик и др., 1986
<i>Achillea nobilis</i> L.		x	Чопик и др., 1986

<i>Achillea pannonica</i> Scheele		x	Чопик и др., 1986
<i>Achillea setacea</i> Waldst. & Kit.		x	Чопик и др., 1986
<i>Achillea submillefolium</i> Klokov & Krytzka	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Arctium lappa</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Artemisia campestris</i> L. (<i>A. dniproica</i> Klokov)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Artemisia marschalliana</i> Spreng.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Bidens cernua</i> L.	x		
<i>Bidens tripartita</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Carlina biebersteinii</i> Bernh. ex Hornem	x		
<i>Centaurea jacea</i> L.	x		
<i>Centaurea marschalliana</i> Spreng.		x	
<i>Centaurea stoebe</i> L. (<i>C. rhenana</i> Boreau)	x		
<i>Chondrilla latifolia</i> M.Bieb.		x	Чопик и др., 1986
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.		x	Чопик и др., 1986
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	x		
<i>Cirsium rivulare</i> (Jacq.) All.	x		
<i>Crepis biennis</i> L. (<i>C. lodomeriensis</i> Besser)			Чопик и др., 1986
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench		x	Чопик и др., 1986
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	x		
<i>Inula britannica</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Inula salicina</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Lapsana communis</i> L.	x		
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	x		
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. s.l.			Чопик и др., 1986
<i>Scorzonera purpurea</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Senecio jacobaea</i> L.			Чопик и др., 1986
<i>Serratula tinctoria</i> L.			Чопик и др., 1986
<i>Solidago virgaurea</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Pilosella officinarum</i> F.Schultz & Sch.Bip.	x		
<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn., Mey et Shreb.	x		

<i>Tanacetum vulgare</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Taraxacum serotinum</i> (Waldst. & Kit.) Poir.		x	Чопик и др., 1986
<i>Tragopogon major</i> Jacq. ~ <i>Tragopogon dubius</i> Scop.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Tragopogon orientalis</i> L. (<i>T. melanantherus</i> Klokov)		x	Чопик и др., 1986
<i>Tussilago farfara</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	x		
Berberidaceae			
<i>Berberis vulgaris</i> L.	x		Чопик и др., 1986
Betulaceae			
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Betula pendula</i> Roth	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.			Чопик и др., 1986
Boraginaceae			
<i>Asperugo procumbens</i> L.	x		
<i>Echium vulgare</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Lithospermum officinale</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.	x		
<i>Myosotis micrantha</i> Pall. ex Lehm.	x		
<i>Myosotis scorpioides</i> L. aggr. (incl. <i>M. palustris</i> (L.) L.)	x		Чопик и др., 1986
<i>Myosotis sylvatica</i> Ehrh. ex Hoffm. aggr. (incl. <i>M. popovii</i> Dobrocz.)			Чопик и др., 1986
<i>Nonea pulla</i> (L.) DC. aggr. (incl. <i>N. rossica</i> Steven)		x	Чопик и др., 1986
<i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Symphytum officinale</i> L.	x		
Brassicaceae			
<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande (<i>A. officinalis</i> Andr. ex M. Bieb.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Alyssum desertorum</i> Stapf.			Чопик и др., 1986
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.		x	
<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Cardamine amara</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Cardamine dentata</i> Schult.		x	Чопик и др., 1986
<i>Cardamine impatiens</i> L.	x		
<i>Dentaria bulbifera</i> L.	x	x	

<i>Dentaria quinquefolia</i> M.Bieb.	x		Чопик и др., 1986
<i>Erophila verna</i> (L.) Besser	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Erysimum aureum</i> M.Bieb.			Чопик и др., 1986
<i>Erysimum canescens</i> Roth (<i>Cheirinia canescens</i> (Roth) Link)			Чопик и др., 1986
<i>Rorippa sylvestris</i> (L.) Besser	x		
<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Turritis glabra</i> L.		x	
Campanulaceae			
<i>Campanula bononiensis</i> L.			Чопик и др., 1986
<i>Campanula patula</i> L.	x		
<i>Campanula persicifolia</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Campanula rapunculoides</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Campanula sibirica</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Campanula trachelium</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Jasione montana</i> L.		x	Чопик и др., 1986
Cannabaceae			
<i>Humulus lupulus</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Caprifoliaceae s.l. (incl. Sambucaceae, Viburnaceae)			
<i>Sambucus ebulus</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Sambucus nigra</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Sambucus racemosa</i> L.	Дубина та ін., 2005		Чопик и др., 1986
<i>Viburnum opulus</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Caryophyllaceae			
<i>Alsine media</i> L. (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Arenaria uralensis</i> Pall. ex Spreng.		x	Чопик и др., 1986
<i>Gypsophila paniculata</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Cerastium arvense</i> L.	x	x	
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.			Чопик и др., 1986
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. (<i>C. caespitosum</i> Gilib.) ~ <i>Cerastium fontanum</i> aggr.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Cerastium kioviense</i> Klokov			Чопик и др., 1986

<i>Cerastium nemorale</i> M.Bieb.			Чопик и др., 1986
<i>Cerastium semidecandrum</i> L.			Чопик и др., 1986
<i>Coccyganthe flos-cuculi</i> (L.) Fourr. (<i>Coronaria flos-cuculi</i> (L.) A. Braun)		x	Чопик и др., 1986
<i>Cucubalus baccifer</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Dianthus armeria</i> L.	x		Чопик и др., 1986
<i>Dianthus membranaceus</i> Borbás	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Herniaria glabra</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Herniaria polygama</i> J.Gay			Чопик и др., 1986
<i>Holosteum umbellatum</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Hylebia nemorum</i> (L.) Fourr. (<i>Stellaria nemorum</i> L.)			Чопик и др., 1986
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	x		
<i>Minuartia viscosa</i> (Schreb.) Schinz. & Thell. (<i>M. piskunovii</i> Klokov)			Чопик и др., 1986
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	x		
<i>Oberna behen</i> (L.) Ikonn. (<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke)	x		Чопик и др., 1986
<i>Otites borysthenicus</i> (Grun.) Klokov		x	Чопик и др., 1986
<i>Silene nutans</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Stellaria graminea</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Stellaria holostea</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Steris viscaria</i> (L.) Raf. (<i>Viscaria viscosa</i> (L.) Aschers.)	x	x	Чопик и др., 1986
Celastraceae			
<i>Euonymus europaea</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Euonymus verrucosa</i> Scop.	x	x	Чопик и др., 1986
Ceratophyllaceae			
<i>Ceratophyllum demersum</i> L.	x		
Chenopodiaceae			
<i>Atriplex oblongifolia</i> Waldst. & Kit.	Повідомлення (д.б.н., С.Л. Мосякін)		
<i>Atriplex tatarica</i> L.	x		

<i>Chenopodium album</i> L.	x	x	
Clusiaceae			
<i>Hypericum perforatum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Convolvulaceae			
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Cornaceae			
<i>Swida sanguinea</i> (L.) Opiz	x	x	Чопик и др., 1986
Corylaceae			
<i>Carpinus betulus</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Corylus avellana</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Crassulaceae			
<i>Hylotelephium maximum</i> (L.) Holub (<i>Sedum maximum</i> (L.) Hoffm., <i>H. polonicum</i> (Blocki) Holub)	x	x	
<i>Hylotelephium telephium</i> aggr. (<i>H. argutum</i> (Haw.) Holub, <i>Sedum purpureum</i> auct. non. (L.) Schult., <i>S. telephium</i> auct. non. L.)			Чопик и др., 1986
<i>Sedum acre</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Cuscutaceae			
<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L.		x	Чопик и др., 1986
Dipsacaceae			
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Euphorbiaceae			
<i>Euphorbia cyparissas</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Euphorbia seguieriana</i> Neck.		x	Чопик и др., 1986
<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit. (<i>Euphorbia virgultosa</i> Klokov)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Mercurialis perennis</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Fabaceae			
<i>Anthyllis vulneraria</i> aggr. (incl. <i>Anthyllis macrocephala</i> Wender., <i>Anthyllis schiwereckii</i> (DC.) Blocki)		x	Чопик и др., 1986
<i>Astragalus cicer</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Caragana arborescens</i> Lam.	x		

<i>Chamaecytisus austriacus</i> (L.) Link		x	Чопик и др., 1986
<i>Chamaecytisus ruthenicus</i> (Fisch. ex Wol.) Klásková	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Genista germanica</i> L.	1944 (KW)		Чопик и др., 1986
<i>Genista tinctoria</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh.	x	x	
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	x	X	
<i>Lathyrus sylvestris</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Lotus corniculatus</i> L. aggr. (incl. <i>L. ucrainicus</i> Klokov)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Medicago falcata</i> L. aggr. (incl. <i>M. romanica</i> Prodán)		x	Чопик и др., 1986
<i>Medicago lupulina</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Melilotus albus</i> Medik.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.		x	Чопик и др., 1986
<i>Onobrychis arenaria</i> (Kit.) DC.		x	Чопик и др., 1986
<i>Ononis arvensis</i> L.		Повідомлення (д.б.н., С.Л. Мосякін)	Чопик и др., 1986
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen (<i>Coronilla varia</i> L.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Trifolium alpestre</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Trifolium arvense</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Trifolium aureum</i> Pollich (<i>T. strepens</i> Crantz.)			Чопик и др., 1986
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	x		
<i>Trifolium fragiferum</i> L.			Чопик и др., 1986
<i>Trifolium hybridum</i> L.	x		
<i>Trifolium montanum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Trifolium pratense</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Trifolium repens</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Vicia cracca</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Vicia dumetorum</i> L.		2005 (KW)	
<i>Vicia grandiflora</i> Scop.		x	
<i>Vicia pisiformis</i> L.	1919 (KW)	x	
<i>Vicia sepium</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986

<i>Vicia tenuifolia</i> Roth		x	
Fagaceae			
<i>Quercus robur</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Fumariaceae			
<i>Corydalis cava</i> (L.) Schweigg. & Körte	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Corydalis intermedia</i> (L.) Mérat	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Corydalis solida</i> (L.) Clairv.	x	x	Чопик и др., 1986
Geraniaceae			
<i>Geranium pratense</i> L.	x	x	
<i>Geranium robertianum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Geranium sanguineum</i> L.	x		Чопик и др., 1986
<i>Geranium sibiricum</i> L.			Чопик и др., 1986
Grossulariaceae			
<i>Ribes nigrum</i> L.	x	x	
<i>Grossularia reclinata</i> (L.) Mill	x		
Haloragaceae			
<i>Myriophyllum spicatum</i> L.	x		
Lamiaceae			
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy (<i>Calamintha acinos</i> (L.) Clairv.)		x	Чопик и др., 1986
<i>Ajuga genevensis</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Ajuga reptans</i> L.	x	x	
<i>Betonica officinalis</i> L. (<i>Stachys betonica</i> Benth.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Glehoma hederacea</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Glehoma hirsuta</i> Waldst. & Kit.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L. (<i>Galeobdolon luteum</i> Huds.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Lamium maculatum</i> (L.) L. (<i>L. laevigatum</i> auct. non L.)	x	x	
<i>Lamium purpureum</i> L.	x		
<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib. ex Usteri (<i>L. villosus</i> Desf. ex D'Urv.)	x		
<i>Lycopus europaeus</i> L.	x		
<i>Mentha aquatica</i> L.	x		
<i>Mentha arvensis</i> L.	x		
<i>Mentha longifolia</i> (L.) L.	x		

<i>Nepeta pannonica</i> L.	1927 (KW)		Чопик и др., 1986
<i>Origanum vulgare</i> L. (<i>O. puberulum</i> (G.Beck) Klovov)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Phlomis tuberosa</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Prunella grandiflora</i> Moench	1942 (KW)		Чопик и др., 1986
<i>Prunella vulgaris</i> L.	x	x	
<i>Salvia nemorosa</i> L. aggr. (incl. <i>S. illuminata</i> Klovov)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Salvia pratensis</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Scutellaria altissima</i> L.		Повідомлення (д.б.н., С.Л. Мосякін)	Чопик и др., 1986
<i>Stachys recta</i> L. (<i>S. transsilvanica</i> Schur)		x	Чопик и др., 1986
<i>Stachys palustris</i> L.	x		
<i>Stachys sylvatica</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Thymus marschallianus</i> Willd. (<i>Th. latifolius</i> (Besser) Andr.)		x	Чопик и др., 1986
<i>Thymus ucrainicus</i> (Klovov & Des.-Shost.) Klovov			Чопик и др., 1986
Linaceae			
<i>Linum catharticum</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Linum flavum</i> L.			Чопик и др., 1986
Viscaceae			
<i>Viscum album</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Lythraceae			
<i>Lythrum salicaria</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Lythrum virgatum</i> L.	x		
Malvaceae			
<i>Lavatera thuringiaca</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Nymphaeaceae			
<i>Nuphar lutea</i> (L.) Smith	x		
Oleaceae			
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Onagraceae			
<i>Chamerion angustifolium</i> (L.) Holub (<i>Epilobium angustifolium</i> L.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Circaea lutetiana</i> L.	x		

<i>Epilobium hirsutum</i> L.	x		
<i>Epilobium montanum</i> L.	x		
<i>Epilobium palustre</i> L.	Дубина та ін., 2005		
<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.		x	Чопик и др., 1986
Papaveraceae			
<i>Chelidonium majus</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Parnassiaceae			
<i>Parnassia palustris</i> L.			Чопик и др., 1986
Plantaginaceae			
<i>Plantago lanceolata</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Plantago major</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Plantago media</i> L. s.l. (incl. <i>P. urvillei</i> Opiz)	x	x	Чопик и др., 1986
Polygalaceae			
<i>Polygala comosa</i> Schkuhr		x	
<i>Polygala podolica</i> DC.			Чопик и др., 1986
<i>Polygala vulgaris</i> L.			Чопик и др., 1986
Polygonaceae			
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub. (<i>Polygonum dumetorum</i> L.)	x		Чопик и др., 1986
<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delarbre (<i>Polygonum amphibium</i> L.)	x		
<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Delarbre	x		
<i>Persicaria maculosa</i> S.F.Gray (<i>Polygonum persicaria</i> L.)	x		
<i>Polygonum aviculare</i> L. s.str. (<i>P. heterophyllum</i> Lindm.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Rumex thyrsiflorus</i> Fingerh. s.l. (incl. <i>R. acetosa</i> auct. non L.)	x		
<i>Rumex acetosella</i> L.	x	x	
<i>Rumex confertus</i> Willd.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Rumex crispus</i> L.	x		
<i>Rumex obtusifolius</i> L. s.l. (<i>R. sylvestris</i> (Lam.) Wallr.)	x	x	Чопик и др., 1986
Primulaceae s.l. (incl. Myrsinaceae)			
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986

<i>Primula veris</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Pyrolaceae			
<i>Orthilia secunda</i> (L.) House (<i>Ramischia secunda</i> (L.) Garcke)	x		
<i>Pyrola minor</i> L.	x		
Ranunculaceae			
<i>Actaea spicata</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Anemone nemorosa</i> L.	x		
<i>Anemone ranunculoides</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Anemone sylvestris</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Batrachium aquatile</i> (L.) Dumort. (<i>B. carinatum</i> Schur, <i>B. gilbertii</i> V.Kretz.)	x		
<i>Caltha palustris</i> L.	x		Чопик и др., 1986
<i>Cimicifuga europaea</i> Schipcz.	Повідомлення (В.М. Любченко, 2007)		Чопик и др., 1986
<i>Clematis recta</i> L.		x	
<i>Ficaria verna</i> Huds. aggr.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Isopyrum thalictroides</i> L.	x		Чопик и др., 1986
<i>Pulsatilla pratensis</i> (L.) Mill. s.l. (<i>P. nigricans</i> Stoerck)		x	Чопик и др., 1986
<i>Ranunculus acris</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Ranunculus auricomus</i> L.	x		
<i>Ranunculus illyricus</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Ranunculus pedatus</i> Waldst. & Kit.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Ranunculus polyanthemos</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Ranunculus repens</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Ranunculus sceleratus</i> L.	x		
<i>Thalictrum minus</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Rhamnaceae			
<i>Frangula alnus</i> Mill. (<i>Rhamnus frangula</i> L.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Rhamnus cathartica</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Rosaceae			
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Alchemilla gracilis</i> Opiz		x	

<i>Alchemilla micans</i> Buser			Чопик и др., 1986
<i>Prunus avium</i> (L.) L. (<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Crataegus curvisepala</i> Lindm. s.l. (incl. <i>C. pseudokyrstostyla</i> Klokov)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Filipendula denudata</i> (J. Presl & C.Presl) Fritsch		x	
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Filipendula vulgaris</i> Moench	Повідомлення (д.б.н., Б.Є. Якубенко)	Повідомлення (д.б.н., С.Л. Мосякін)	Чопик и др., 1986
<i>Fragaria vesca</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Geum rivale</i> L.	x		Чопик и др., 1986
<i>Geum urbanum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Malus sylvestris</i> Mill.			Чопик и др., 1986
<i>Padus avium</i> Mill. (<i>Prunus padus</i> L., <i>Padus racemosa</i> (Lam.) Gilib.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Potentilla alba</i> L.			Чопик и др., 1986
<i>Potentilla anserina</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Potentilla argentea</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Potentilla incana</i> P.Gaertn., B.Mey. & Scherb.			Чопик и др., 1986
<i>Potentilla neglecta</i> Baumg.			Чопик и др., 1986
<i>Potentilla recta</i> L. s.l. (incl. <i>P. obscura</i> Willd.)		x	Чопик и др., 1986
<i>Pyrus communis</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Rosa canina</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Rosa subafceliana</i> Chrshan.		1981 (KW)	
<i>Rosa villosa</i> L. (<i>R. pomifera</i> Herrm.)		Повідомлення (д.б.н., С.Л. Мосякін)	Чопик и др., 1986
<i>Rubus caesius</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Rubus idaeus</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Rubus nessensis</i> W.Hall	x		
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Rubiaceae			

<i>Asperula cynanchica</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend. (<i>Galium verum</i> Scop.)	x	x	
<i>Galium aparine</i> L.	x		
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop. (<i>Asperula odorata</i> L.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Galium palustre</i> L.	x		
<i>Galium pseudomollugo</i> Klokov ~ <i>Galium album</i> Mill.			Чопик и др., 1986
<i>Galium verum</i> L. (<i>G. glabratum</i> Klokov)	x	x	Чопик и др., 1986
Salicaceae			
<i>Populus alba</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Populus nigra</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Populus tremula</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Salix alba</i> L.	x		
<i>Salix aurita</i> L.	x		
<i>Salix caprea</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Salix cinerea</i> L.	x		
<i>Salix pentandra</i> L.			Чопик и др., 1986
<i>Salix triandra</i> L.	x		
Santalaceae			
<i>Thesium arvense</i> Horv. (<i>Th. ramosum</i> Hayne)		x	Чопик и др., 1986
<i>Thesium linophyllum</i> L. (<i>Th. intermedium</i> Schrad.)		x	Чопик и др., 1986
Saxifragaceae			
<i>Chrysosplenium alternifolium</i> L.	x	x	
Scrophulariaceae s.l. (incl. Orobanchaceae, Veronicaceae)			
<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Euphrasia stricta</i> D. Wolff ex J.F. Lehm. (<i>E. condensata</i> Jord.)		x	Чопик и др., 1986
<i>Lathraea squamaria</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Melampyrum pratense</i> L.		x	
<i>Odontites vulgaris</i> Moench (<i>O. serotinus</i> Dumort.)		x	Чопик и др., 1986
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986

<i>Verbascum lychnitis</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	x		
<i>Veronica arvensis</i> L.			Чопик и др., 1986
<i>Veronica austriaca</i> L.		x	
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	x	x	
<i>Veronica incana</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Veronica longifolia</i> L.		x	
<i>Solanaceae</i>			
<i>Solanum dulcamara</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Solanum nigrum</i> L.	x		Чопик и др., 1986
<i>Tiliaceae</i>			
<i>Tilia cordata</i> Mill.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Trapaceae</i>			
<i>Trapa natans</i> L. s.l.	x		
<i>Ulmaceae</i>			
<i>Ulmus glabra</i> Huds. (<i>U. scabra</i> Mill.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Ulmus laevis</i> Pall. s.l. (incl. <i>U. suberosa</i> Moench)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Ulmus minor</i> Mill. (<i>U. carpinifolia</i> Rupp. ex G.Suckow)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Urticaceae</i>			
<i>Urtica dioica</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Urtica galeopsifolia</i> Wierzb. ex Opiz			Чопик и др., 1986
<i>Valerianaceae</i>			
<i>Valeriana officinalis</i> L. (<i>V. exaltata</i> J.C.Mikan.)	x		
<i>Valeriana stolonifera</i> Czern.			Чопик и др., 1986
<i>Violaceae</i>			
<i>Viola arvensis</i> Murray	x		
<i>Viola hirta</i> L.		Повідомлення (д.б.н., С.Л. Мосякін)	Чопик и др., 1986
<i>Viola mirabilis</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Viola odorata</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Viola suavis</i> M.Bieb.	x		
<i>Viola tricolor</i> L. s.l. (incl. <i>V. matutina</i> Klokov)		x	Чопик и др., 1986

<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Boreau	x	x	Чопик и др., 1986
CLASS LILIOPSIDA (=MONOCOTYLEDONAE)			
<i>Alismataceae</i>			
<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	x		
<i>Alliaceae</i>			
<i>Allium oleraceum</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Allium podolicum</i> (Asch. & Graebn.) Blocki ex Racib. ~ <i>Allium paniculatum</i> s.l.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Allium sphaerocephalon</i> L.			Чопик и др., 1986
<i>Allium ursinum</i> L.	x		
<i>Amaryllidaceae</i>			
<i>Galanthus nivalis</i> L.	x		Чопик и др., 1986
<i>Asparagaceae</i>			
<i>Asparagus maritimus</i> (L.) Mill. (<i>Asparagus levinae</i> Klokov)			Чопик и др., 1986
<i>Asparagus officinalis</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Asparagus tenuifolius</i> Lam.		x	
<i>Convallariaceae</i>			
<i>Convallaria majalis</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W.Schmidt	x	x	
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce (<i>P. officinale</i> All.)			Чопик и др., 1986
<i>Cyperaceae</i>			
<i>Bolboschoenus maritimus</i> (L.) Palla	x		
<i>Carex acuta</i> L.	x	x	
<i>Carex acutiformis</i> Ehrh. (<i>C. paludosa</i> Gooden.)	x		
<i>Carex digitata</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Carex hirta</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Carex michelii</i> Host		x	
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard (<i>C. vulgaris</i> Fr.)	x		Чопик и др., 1986
<i>Carex pilosa</i> Scop.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Carex praecox</i> Schreb.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Carex pseudocyperus</i> L.	Дубина та ін., 2005		
<i>Carex riparia</i> Curtis	x		

<i>Carex sylvatica</i> Huds.	x		
<i>Carex vulpina</i> L.	x		
<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	Дубина та ін., 2005		Чопик и др., 1986
<i>Schoenoplectus lacustris</i> (L.) Palla	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Hyacinthaceae			
<i>Scilla bifolia</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Hydrocharitaceae			
<i>Stratiotes aloides</i> L.	x		
Iridaceae			
<i>Iris hungarica</i> Waldst. & Kit.		x	Чопик и др., 1986
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Дубина та ін., 2005		
Juncaceae			
<i>Juncus compressus</i> Jacq.	x		
<i>Juncus effusus</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Juncus inflexus</i> L.	x		
<i>Juncus filiformis</i> L.	x		
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej. (<i>L. pallescens</i> Sw. s.str.)	x		
Lemnaceae			
<i>Lemna minor</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Lemna trisulca</i> L. (<i>Staurogeton trisulcus</i> Schur)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Spirodella polyrrhyza</i> (L.) Schleid.	x		
Liliaceae			
<i>Gagea erubescens</i> Schult.f.		x	Чопик и др., 1986
<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Gagea minima</i> (L.) Ker Gawl.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Gagea pusilla</i> (F.W. Schmidt) Schult. & Schult.f.	x		
<i>Lilium martagon</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Orchidaceae			
<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Rich.	Повідомлення (В.М. Любченко)		
<i>Epipactis atropurpurea</i> (Hoffm. ex Bernh.) Besser (<i>E. atropurpurea</i> Raf., <i>E. rubiginosa</i> (Crantz) Gaudin ex W.D.J.Koch)			Чопик и др., 1986

<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz (<i>E. latifolia</i> (L.) All.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	x	x	Чопик и др., 1986
Poaceae			
<i>Agrostis stolonifera</i> L. (<i>A. stolonizans</i> Besser ex Schult. & Schult. f.)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Agrostis vinealis</i> Schreb. (<i>A. syreistschikowii</i> P.Smirn.)		x	Чопик и др., 1986
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol. (<i>A. fulvus</i> Smith)	x		
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	x		
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	x		
<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub		x	Чопик и др., 1986
<i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	x		
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Catabrosa aquatica</i> (L.) P.Beauv.	Дубина та ін., 2005		
<i>Dactylis glomerata</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P.Beauv.			Чопик и др., 1986
<i>Elymus caninus</i> (L.) L. (<i>Roegneria canina</i> (L.) Nevski)	1978 (KW)		
<i>Elytrigia intermedia</i> (Host) Nevski	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.		x	Чопик и др., 1986
<i>Festuca pratensis</i> Huds.		x	Чопик и др., 1986
<i>Festuca rubra</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Festuca valesiaca</i> Gaudin aggr. (incl. <i>F. rupicola</i> Heuff., <i>F. sulcata</i> (Hack.) Nyman)	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Glyceria maxima</i> (C. Hartm.) Holmberg	Дубина та ін., 2005	x	Чопик и др., 1986
<i>Glyceria fluitans</i> (L.) R. Br.	x		
<i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers.		x	Чопик и др., 1986
<i>Lolium perenne</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Melica nutans</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986

<i>Milium effusum</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rausch. (<i>Digraphis arundinacea</i> (L.) Trin)	Дубина та ін., 2005		Чопик и др., 1986
<i>Phleum phleoides</i> (L.) H.Karst.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Phleum pratense</i> L.	x		
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Poa angustifolia</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Poa bulbosa</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Poa compressa</i> L.		x	Чопик и др., 1986
<i>Poa nemoralis</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Poa pratensis</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Poa remota</i> Forselles		x	Чопик и др., 1986
<i>Poa trivialis</i> L.	x		
<i>Stipa capillata</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Potamogetonaceae			
<i>Potamogeton crispus</i> L.	x		
<i>Potamogeton friesii</i> Rupr.	Савицький, Зуб, 1999		
<i>Potamogeton lucens</i> L.	Савицький, Зуб, 1999		
<i>Potamogeton natans</i> L.	x		
<i>Potamogeton pectinatus</i> L.	x		
<i>Potamogeton pusillus</i> L. aggr. (incl. <i>P. berchtoldii</i> Fieber)	Савицький, Зуб, 1999		
Sparganiaceae			
<i>Sparganium erectum</i> L. (<i>S. polyedrum</i> (Asch. & Graebn.) Juz.)	Дубина та ін., 2005		
Trilliaceae			
<i>Paris quadrifolia</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
Typhaceae			
<i>Typha angustifolia</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986
<i>Typha latifolia</i> L.	x	x	Чопик и др., 1986

За нашими даними, сучасна природна флора судинних рослин Голосіївського лісу складається щонайменше з 329 видів, які належать до 204 родів і 78 родин. Провідними за кількістю видів родинами у таксономічному спектрі флори є: *Asteraceae* (27), *Poaceae* (22), *Lamiaceae* (19), *Fabaceae* (19),

Rosaceae (17), *Ranunculaceae* (15). Природна флора Лисої гори представлена щонайменше 303 видами вищих судинних рослин, що належать до 204 родів і 70 родин. Провідними за кількістю видів родинами в таксономічному спектрі флори є *Fabaceae* (28), *Poaceae* (27), *Asteraceae* (24), *Rosaceae* (20), *Lamiaceae* (18), *Caryophyllaceae* (16).

Отже, території наших досліджень незважаючи на порівняно невелику площу, оточення міста та посилений антропогенний тиск зберігають достатньо багату природну флору. Для порівняння, згідно з останньою інвентаризацією, флора Канівського природного заповідника, що є еталоном природи Середньої Наддніпрянщини, складається з 981 виду судинних рослин (з урахуванням її адвентивної фракції) [10]. Зважаючи на те, що на території Канівського природного заповідника окрім рослинних угруповань, характерних для лесових наддніпрянських гір, представлені, до того ж, значні фрагменти рослинних угруповань борової тераси, дніпровської заплави, можна зробити висновок, що території наших досліджень досить повно репрезентують флору Наддніпрянської височини. З огляду на це, на територіях, що входять до складу НПП «Голосіївський», мають бути встановлені режими охорони, які передбачають мінімальний антропогенний вплив.

*Висловлюємо щире подяку д.б.н., проф. С. Л. Мосякіну (Інститут ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України) за перегляд списку, консультативну допомогу з номенклатури таксонів, а також з уточнення поширення видів на територіях досліджень, а також співробітникам Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України за консультативну допомогу при перегляді номенклатури таксономічних груп – д.б.н. М. М. Федорончуку (родина *Caryophyllaceae*), к.б.н. А. П. Ільїнській (*Brassicaceae*) та іншим колегам, з якими ми консультувалися з номенклатури окремих таксонів.*

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дубина Д. В. Фіторізноманіття водойм Дідорівського урочища (Голосіївський р-н м. Києва) / Д. В. Дубина, П. М. Царенко, Б. Є. Якубенко // Наук. вісник НАУ. – 2005. – Вип. 53. – С. 257–264.
2. Гречишкіна Ю. В. Актуальність та необхідність дослідження природної флори урбанізованих територій (на прикладі м. Києва) / Ю. В. Гречишкіна // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Матер. міжнарод. наук. конф. 17-20 вересня 2007 р. – Київ, 2007. – С. 85–86.
3. Концепція Загальнодержавної програми збереження біорізноманіття на 2005–2015 рр. – К.: Мінприроди України, 2005. – 8 с.
4. Онищенко В. Найцінніші природні (ділянки) ядра Дніпровського екокоридору / В. Онищенко, В. Костюшин, В. Ткаченко // Жива Україна. – 2007. – № 3–4. – С. 2–6.
5. Определитель высших растений Украины / [отв. ред. Ю. Н. Прокудин]. – К.: Наук. думка, 1987. – 548 с.
6. Парнікоза І. Ю. Зміни у флорі регіонального ландшафтного парку «Лиса Гора» за останні 20 років / І. Ю. Парнікоза, Ю. В. Гречишкіна // Рослини та урбанізація: Матер. І міжнар. наук.-практ. конф. 21-23 листопада 2007 р. – Дніпропетровськ: ТОВ ТВГ «Куніца», 2007. – С. 85–87.
7. Попович С. Ю. Природно-заповідний фонд України: аналіз та заходи реорганізації / С. Ю. Попович // Збереження та невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи. – К.: «Хімджест», 2003. – С. 73–92.
8. Савицький О. Л. Рослинність водойм м. Києва / О. Л. Савицький, Л. М. Зуб // Укр. ботан. журн. – 1999. – Т. 56, № 3. – С. 266–276.
9. Чопик В. И. Эталон дикорастущей флоры урбанизированных территорий – урочище «Лысая Гора» в г. Киеве / В. И. Чопик, А. Н. Краснова, А. И. Кузьмичев // Ботанический журнал. – 1986. – Т. 71, № 8. – С. 1136–1141.

10. Чорний М. Г. Канівський природний заповідник. Інформаційний буклет / М. Г. Чорний, В. М. Грищенко. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2007. – 5 с.
11. Bezusko L. G. A partial reconstruction of the flora and vegetation in the central area of Early Medieval Kiev, Ukraine, based on the results of palynological investigations / L. G. Bezusko, T. V. Bezusko S. L. Mosyakin // Urban Habitats. – 2003. – V. 1, № 1. – 15 pp.
12. European Plant Conservation Strategy. – Режим доступу: http://www.plantaeuropa.org/pe-EPCS-what_it_is.htm
13. Global Strategy for Plant Conservation. – Режим доступу: <http://www.cbd.int/gspc/>
14. Mosyakin S. L. Vascular Plants of Ukraine. A Nomenclatural Checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 346 pp.
15. Parnikoza I. Flora of the Regional Landscape Park “Lysa Gora”: a preliminary analysis and management approaches / I. Parnikoza, Yu. Grechyshkina // Biodiv. Res .Conserv. – 2008. – № 11–12. – P. 65–70.

СПИСКИ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ ГОЛОСЕЕВСКОГО ЛЕСА И РЛП «ЛЫСАЯ ГОРА» (г. КИЕВ)

ПАРНИКОЗА И. Ю., ГРЕЧИШКИНА Ю. В.

Проведена инвентаризация природной флоры сосудистых растений Голосеевского леса и регионального ландшафтного парка «Лысая гора» (г. Киев). Для Голосеевского леса список природной флоры приводится впервые. Установлено, что современная природная флора Голосеевского леса состоит не менее, как из 330 видов высших сосудистых растений, которые принадлежат к 204 родам и 78 семействам. Природная флора Лысой горы представлена не менее, чем 305 видами высших сосудистых растений, принадлежащих к 206 родам и 70 семействам. Инвентаризационные списки флоры вышеупомянутых территорий являются необходимым инструментом для сохранения фиторазнообразия и оценки тенденций антропогенной трансформации современной флоры.

Ключевые слова: инвентаризация, вид, флора, Голосеевский, Лысая гора, Киев, Украина

LISTS OF NATIVE FLORA OF THE GOLOSIIV FOREST AND REGIONAL LANDSCAPE PARK «LYSA GORA» (KYIV CITY)

I. PARNIKOZA, Yu. GRECHYSHKINA

The article is devoted to the inventory of native flora of the Golosiiv forest and the Regional Landscape Park «Lysa Gora» (Kyiv city). The list of native flora of Golosiiv forest is firstly presented. It was confirmed, that the modern native flora of Golosiiv forest consists of at least 330 species of vascular plants belonging to 204 genera and 78 families. The native flora of Lysa Gora consists of at least 305 species of vascular plants belonging to 206 genera and 70 families. Inventory of flora of these territories is an essential key to biodiversity conservation and assessment of trends of anthropogenic transformation.

Key words: inventory, species, flora, Golosiiv, Lysa Gora, Kyiv, Ukraine

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

В. В. ТАРАСОВА, професор, кандидат економічних наук

Житомирський національний агроекологічний університет

Вивчено методологічні аспекти комплексної оцінки екологічного стану територій, розроблено узагальнюючий комплексний показник екологічної небезпеки регіонів України на базі статистичного методу питомої участі.

Ключові слова: комплексна оцінка, природні і техногенні фактори, екологічна безпека і небезпека, загрози і ризик надзвичайних ситуацій.

Під час діяльності територіально-виробничих комплексів відбуваються процеси, пов'язані з вилученням і використанням природних ресурсів, впливом на природні об'єкти і порушенням рівноваги в природному середовищі та витратами на природоохоронні заходи. Ці деструктивні процеси в свою чергу впливають на стан аграрного виробництва, його ефективність і розглядаються як джерело утворення екологічних витрат.

У національній доповіді про стан навколишнього природного середовища України міністр охорони навколишнього природного середовища підкреслив, що головною метою є здійснення комплексної оцінки довкілля нашої держави і має сприяти зміцненню потенціалу суспільної свідомості...формуванню еколого-економічних передумов для переходу на засади екологічного управління і сталого розвитку [5].

Питанням екологічної оцінки, екологізації, екологічності та екоємності аграрного виробництва присвячені дослідження багатьох провідних вчених України: П.П. Борщевського, Б.М. Данилишина, С.І. Дорогунцова [2-3], Л.Г. Мельника [4], В.Ф. Семенова, В.В.Тарасової, В.М. Трегобчука [11], М.К. Шапочки [1,2,3,4,6,8,9,10,11]. Але деякі методологічні аспекти комплексної оцінки екологічного стану довкілля розроблені недостатньо.

Мета, об'єкти і методика дослідження. Мета дослідження – удосконалення оцінки та розробка узагальнюючого комплексного показника оцінки екологічного стану територій.

Матеріал і методика досліджень. Комплексна оцінка – це сукупність методів, моделей, нормативів, стандартів та програм, що забезпечують однозначну оцінку екологічного стану та безпеки довкілля і людини.

Об'єктом дослідження слугували методологічні аспекти оцінки екологічної небезпеки регіонів України.

Основним методологічним прийомом комплексної оцінки виступає статистичний метод питомої участі, що дозволяє *стандартизувати* екологічні ознаки з різними одиницями вимірювання, тобто привести їх до єдиної основи. Сутність методу полягає в заміні абсолютних показників відносними показниками структури, вираженими у відсотках до суми в Україні. Оцінювання екологічної безпеки регіонів проведено за системою показників, що в середньому характеризує всі фактори впливу на довкілля.

Фактори виникнення ризику екологічної небезпеки: природні – всі стихійні лиха, небезпечні явища та події природного характеру, що складаються із ендегенних і екзогенних процесів, атмосферних і гідрологічних явищ; *техногенні* - проявляються через функціонування екологічно небезпечних об'єктів, в яких видобувають, переробляють природно-мінеральну сировину, виробляють і споживають у великих кількостях паливо, енергію, різноманітні речовини і матеріали та через ризик виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру (пожеж, вибухів, аварій з викидом небезпечних хімічних речовин, радіоактивних речовин, гідродинамічних аварій, аварій на системах життєзабезпечення та ін.).

Система показників екобезпечності підприємств, що є основою для вивчення, регулювання та вдосконалення рівня екологічного впливу та еколого-економічного рівня господарювання: відносні показники впливу *природних факторів*, віднесених на 1 км² території – площі зсувів, підтоплень, ураження карстом, сейсмонебезпечних територій, враження яружною ерозією та ті, що

«Наукові доповіді НУБіП» 2010-4 (20) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-4/10tvvues.pdf>

можуть бути вражені внаслідок повеней; *показники функціонування екологічно небезпечних об'єктів*, віднесені до площі адміністративної одиниці: викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел і від пересувних джерел, споживання свіжої води, скидання забруднених зворотних вод у природні поверхневі водойми; *показники ризику виникнення НС техногенного характеру*: площа зони можливого хімічного зараження, площа зони можливих вибухів і пожеж, віднесена до площі адміністративної одиниці; кількість населення в зоні можливого хімічного зараження та площа можливих пожеж в екосистемах на 1 км² території.

Результати досліджень. Методика розрахунку показників для кожної зони представлена в таблиці.

Оцінка екологічної безпеки регіонів України, 2005-2008 рр.

Показник	Відсоток до підсумку України			Україна на
	Степ	Лісостеп	Полісся	
Кількість областей	9	9	7	25
<i>Природні загрози на 1 км² території</i>				
1. Площа зсувів, км ²	3,1	48,2	48,7	100,0
2. Площа підтоплень, км ²	63,7	9,4	26,9	100,0
3. Ураження території карстом, км ²	22,8	48,5	28,6	100,0
4. Площа сейсмонебезпечних територій, км ²	29,6	37,4	33,1	100,0
5. Площа можливих пожеж в екосистемах, км ²	28,6	42,9	28,6	100,0
6. Ураження яружною ерозією, км ²	59,0	31,9	9,1	100,0
7. Площа, що може бути враженою внаслідок повеней, км ²	8,1	6,7	85,2	100,0
<i>Техногенні загрози на 1 км² території</i>				
8. Кількість населення в зоні можливого хімічного	60,4	19,3	20,3	100,0

зараження, осіб				
9. Площа зони можливих вибухів і пожеж, км ²	44,7	47,1	8,2	100,0
10. Викиди шкідливих речовин від стаціонарних джерел, т	75,2	11,8	13,0	100,0
11. Викиди шкідливих речовин від пересувних джерел, т	41,4	39,4	19,3	100,0
12. Споживання свіжої води, тис. м ³	61,2	29,6	9,2	100,0
13. Скид забруднених стічних вод, тис. м ³	82,3	8,0	9,7	100,0

На рисунку 1 показана діаграма, що дає уявлення про ступінь загроз в кожній зоні в середньому за 2005-2008 рр.

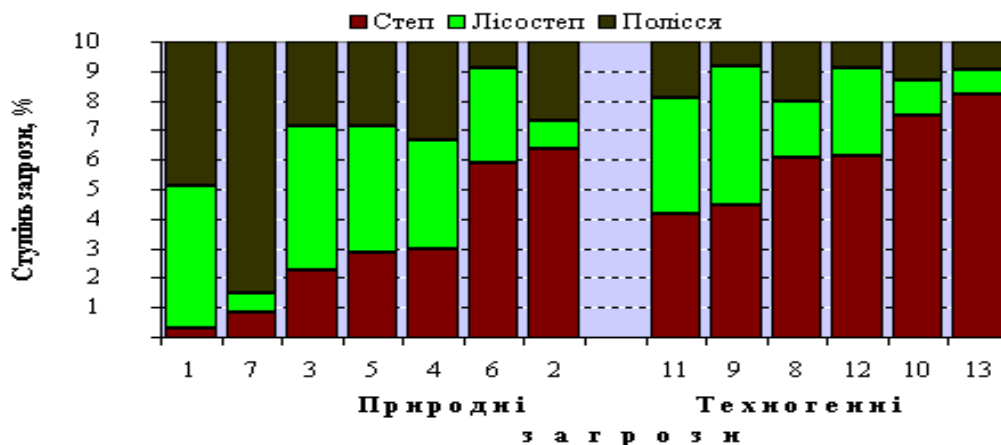


Рис. 1. Природні і техногенні чинники небезпек в Україні

Степова зона відрізняється високими ризиками екологічної небезпеки за рахунок як природних (ризик підтоплень складає понад 60%, ураження яружною ерозією теж понад 60%), так і техногенних чинників (ризик забруднення природних водойм через скид забруднених стічних вод складає понад 80%, атмосферного повітря – викидами шкідливих речовин від стаціонарних джерел – 75%, можливого хімічного отруєння населення і дефіциту питної води – понад 60%). В інших зонах особливих небезпек не спостерігали, окрім високого ризику (85%) можливого враження територій Поліської зони внаслідок повеней.

Внутришньозональні особливості стану небезпек представлена на рис.2.

Високі ризики екологічної небезпеки степової зони сформувалися за рахунок трьох областей: Донецької, Дніпропетровської і Луганської. Безпечними в екологічному плані регіонами є Кіровоградська і Херсонська області – ризик становить менше 20%. В лісостеповій зоні, що в цілому є благополучною, існують також високоризикові області: Чернівецька з ризиком природної екологічної небезпеки 94% і Київська з ризиком техногенної небезпеки 58%. В поліській зоні є також дві області з високим природним ризиком екологічної небезпеки: Закарпатська з ризиком 149% за рахунок земель, що можуть бути уражені внаслідок повеней і Івано-Франківська з ризиком 66%.

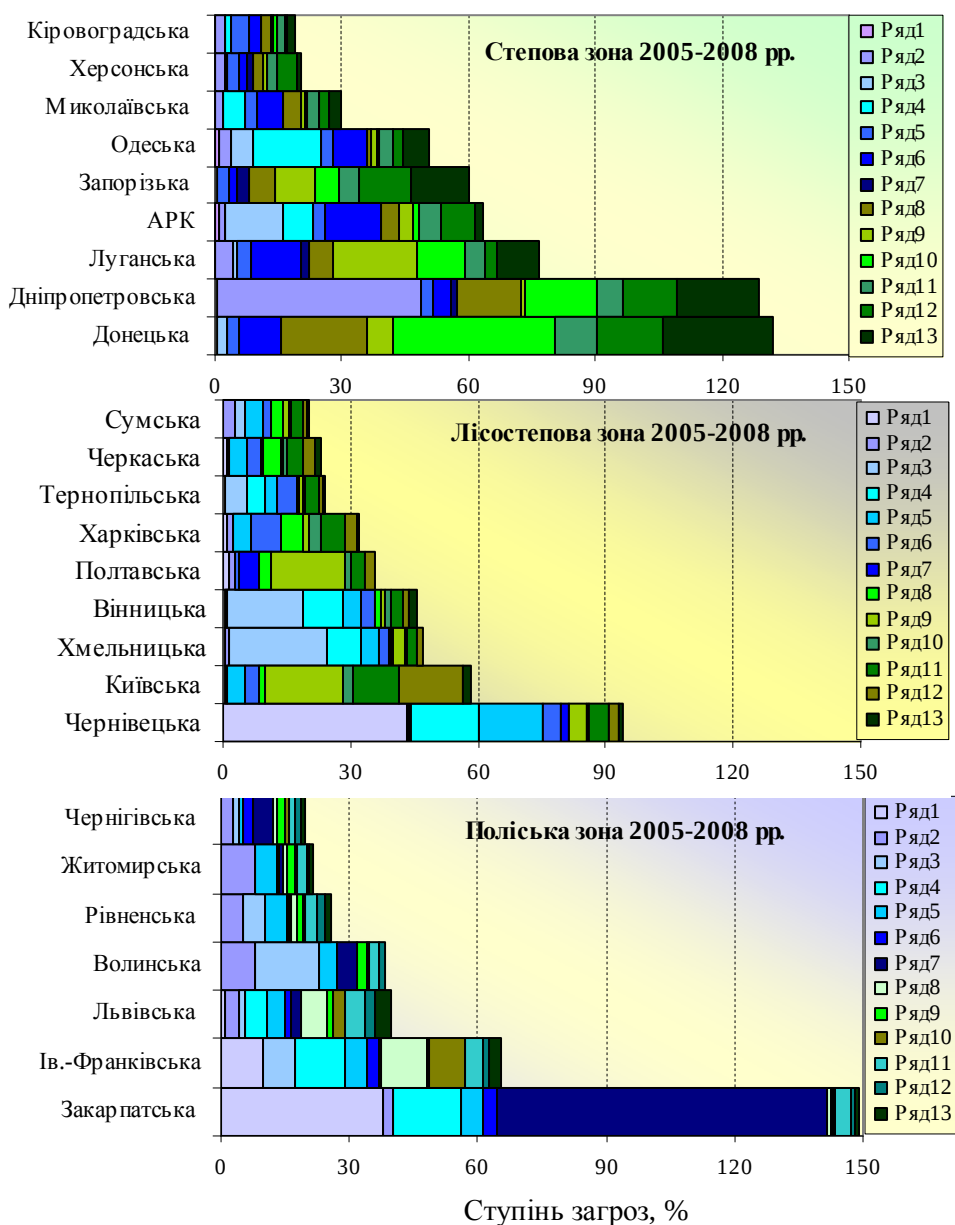


Рис.2. Внутрішньозональні небезпеки

Отже в кожній зоні спостерігаються області з високою екологічною небезпекою природного чи техногенного характеру.

Висновки і пропозиції. Проведена комплексна оцінка дає уявлення про дійсний стан небезпеки, яка формується за рахунок системи природних і техногенних чинників, що дозволяє: здійснювати прогнозування стану небезпеки на перспективу за факторами впливу на довкілля в кожному регіоні; проводити адресне фінансування комплексу заходів щодо запобігання поширенню небезпечних природно-техногенних явищ; для запобігання виникнення надзвичайних екологічних ситуацій в першу чергу спрямовувати фінансові ресурси в регіони з найвищими ступенями екологічної загрози і ризику.

Основними напрямками підвищення рівня екологічної безпеки в регіонах України мають бути: проведення комплексу заходів щодо запобігання поширенню небезпечних природно-техногенних явищ: ерозії ґрунтів, їх засолення; виникненню надзвичайних екологічних ситуацій, пов'язаних з повеннями, підтопленням території, пожежами в екосистемах; промислового та побутового забруднення водойм, зниження обсягів викидів шкідливих речовин в атмосферу; технічне переоснащення промислового виробництва шляхом запровадження ресурсо- та енергозберігаючих технологій виробництва.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Данилишин Б.М. Україна: проблеми розвитку і економічного зростання /Б.М. Данилишин, О.В.Горська // Економіка природокористування і охорони довкілля. – К.: НАНУ, 2001. – С. 4–11.
2. Данилишин Б.М. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. / Б.М.Данилишин, С.І. Дорогунцов, В.С. Міщенко та ін. – К.: РВПС України, 1999. – 716 с.
3. Дорогунцов С.І. Удосконалення управління природокористуванням Екологія: Підручн. / С.І. Дорогунцов. П.П. Борщевський, Б.М. Данилишин – К.: КНЕУ, 2005. – 371 с.
4. Мельник Л.Г. Екологічна економіка. / Л.Г.Мельник – Суми, Університетська книга, 2002. – 350с.
5. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні у 2006 р. – К.: Мінекології, 2007. – 548 с.
6. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: Підручник / За ред. Л.Г. Мельника та М.К. Шапочки. – Суми: Універ. книга, 2006. – 759 с.
7. Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка: Підруч. / С.І. Дорогунцов та ін. За заг. ред. С.І. Дорогунцова. – К.: КНЕУ, 2005. – 988 с.
8. Семенов В.Ф. Екологізація економіки регіону. Навч. посібник. / В.Ф.Семенов – Одеса: 2003. – 235 с.
9. Тарасова В.В. Ресурсоємність і ресурсовіддача в агровиробництві. Монографія. / В.В.Тарасова. – Житомир: вид-во ДВНЗ ДАУ, 2007. – 348 с.
10. Тарасова В.В. Ресурсоємність та землеємність в аграрному секторі АПК України. / В.В.Тарасова. – К.: вид-во ННЦ „Інститут аграрної економіки”, 2009. – 296 с.
11. Трегобчук В.М. Екологічні проблеми агропромислового виробництва, використання земельних і лісових ресурсів. / В.М.Трегобчук. // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 1997. – №1. – С. 54–56.

Комплексная оценка экологической безопасности Украины

В.В. Тарасова

Исследование посвящено углубленному изучению методологических аспектов комплексной оценки экологического состояния территорий, усовершенствованию оценки и разработке обобщающего комплексного показателя экологической опасности на базе метода удельного участия.

Ключевые слова: комплексная оценка, естественные и техногенные факторы, экологическая безопасность и опасность, угрозы и риск чрезвычайных ситуаций.

Comprehensive Assessment of Ukrainian ecological safety

V.V. Tarasova

The research is dedicated to the in-depth study of methodological aspects of comprehensive assessment of environmental conditions of the territories, improvement of assessment and development of generalizing complex ecological index based on the method of specific participation.

Keywords: comprehensive assessment, natural and anthropogenic factors, environmental safety and danger, threat and risk of emergencies.

МАЛАКОФАУНА РІЧОК ПІВНІЧНОГО ПРИАЗОВ'Я ЯК КОРМОВА БАЗА ГІДРОБІОНТІВ

О.В. ДЕГТЯРЕНКО, аспірантка*

Проведено аналіз видового складу молюсків малих річок Північного Приазов'я. Показана специфіка водойм регіону та особливості розвитку малакофауни. Відмічена їх роль у формуванні кормової бази водойм. Досліджена чисельність, акваторіальний розподіл та особливості екології черевоногих та двостулкових молюсків регіону.

Ключові слова: *видове різноманіття, молюски, малі річки Північного Приазов'я.*

Молюски є дуже важливою складовою гідроекосистем. З одного боку, вони є консументами різних порядків, а з іншого - ця група безхребетних здатна нарощувати значну біомасу, яка використовується різними тваринами, зокрема, рибами. В зв'язку з цим, дослідження їх видового складу, поширення та біомаси має важливе значення для встановлення кормових запасів водойм та їх динаміки. Крім цього, молюски дуже чутливі до змін навколишнього середовища і в цьому аспекті виступають в ролі індикаторів екологічного стану водойм. Чим більша амплітуда коливань екологічних факторів, тим гірша їх життєдіяльність. У цьому відношенні північні та центральні водойми України стабільніші, ніж південні водні комплекси. Найбільші зміни екологічного характеру притаманні для малих річок, які дуже чутливі до впливу Чорного та Азовського морів, високих температур, антропогенного пресу та ін. Все це впливає на водні комплекси Північного Приазов'я, що простягаються вздовж морського узбережжя від Генічеська до гирла річки Берди, де протікають дев'ять невеликих річок, які впадають в Азовське море безпосередньо, або через відкриті та напівзакриті лимани, створюючи низку екотонів [1].

* Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор В.П. Гандзюра

«Наукові доповіді НУБіП» 2010-4 (20) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-4/10dovfbh.pdf>

Крім Азовського моря та інтенсивного випаровування води, в зазначеному регіоні на річки негативно впливає господарська діяльність людини. Північне Приазов'я є густонаселеною територією з високим рівнем розвитку промисловості та сільського господарства, які наповнюють річки виробничими та побутовим стоками [11].

Весь комплекс вище перерахованих обставин впливає на гідрологічний і гідрохімічний режим річок, спричиняючи значні коливання рівня води, солоності та рН, особливо в дельтах річок [6, 13]. Метою нашого дослідження було вивчення стану малакофауни річок Північного Приазов'я та його залежності від екологічних умов.

Матеріал та методи. Збір матеріалу здійснювали на території Північного Приазов'я навесні, влітку та восени впродовж 2001-2008 рр. За цей період провели 15 експедицій по таких річках: Молочна, Обитічна, Берда, Великий та Малий Утлюк, Лозуватка. Крім того, на стаціонарі поблизу с.Терпіння проби відбирали кожного місяця з березня до жовтня впродовж 2006-2007 рр. Відбір зообентосу проводили за допомогою пружинного дночерпака площею захвату 0,05 м². Для якісного аналізу молюсків також збирали вручну, змиваючи їх з водоростей та затоплених предметів. Проби фіксували 75 %-вим розчином спирту, подальшу їх обробку проводили в лабораторії за загальноприйнятими гідробіологічними методиками [4]. Загалом зібрано 438 проб. При встановленні видової приналежності молюсків використовували вітчизняні та зарубіжні визначники [6, 12, 14, 15].

Результати досліджень та їх обговорення. Регіон дослідів специфічний за гідроекологічними умовами річок. Окрім моря, суттєве значення для них мають особливості їх географічного розташування. Великий та Малий Утлюк повністю протікають по Причорноморській низовині, інші ж річки Північного Приазов'я розташовані на території двох геоструктурних регіонів. Верхні їх ділянки розміщені на Приазовській височині, максимальні висоти якої досягають понад 300 м над рівнем моря. Річки, що тут протікають, мають значні ухили (Молочна до 333 см/км, Берда до 677 см/км, Обитічна до 440

см/км), а по річкових долинах на поверхню виходять кристалічні породи докембрію [8, 11]. В середній частині більшість річок течуть по акумулятивній рівнині Причорноморської низовини. Течія тут повільна, є заводи та заболочені ділянки. Характерним для невеликих річок Північного Приазов'я є те, що вони мають неширокі долини; влітку часто пересихають, утворюючи ланцюжки ізольованих плесів, що дуже заростають вищими водними рослинами [8]. Нижня частина річок перебуває під впливом Азовського моря, що зумовлює постійне коливання солоності, спричинене притоками і згонами морської води.

Малакофауну регіону в 50-х роках минулого століття вивчали співробітники Дніпропетровського і Харківського державних університетів, а впродовж 1971-1973 рр. Інституту гідробіології НАН України [3, 5, 7, 8, 9, 10]. Вивченню донної фауни присвячена робота О.О. Дирипаса, В.О. Гетьманенко, які досліджували гирлову ділянку річки Обитічної у 1997 р. [2].

Аналіз літературних даних та власні спостереження показали, що в складі малакоценозів відбулись вагомі зміни, спричинені переважно впливом антропогенних факторів. Задамбованість річок регіону призвела до замулення і, в зв'язку з цим, до заміни псамореофільних комплексів на пелореофільні. Домінуючою групою стали легеневі молюски і зникли звичайні мешканці чистих вод. Але високі показники біомаси подекуди ще залишаються за рахунок не багатьох стійких проти евтрофікації видів.

Найбільше видове різноманіття спостерігали на р. Молочній, де склад фауни молюсків на різних ділянках має свою специфіку. Так, розповсюдження типово водної фауни гребінчастозябрових молюсків мало мозаїчний характер. Представників родини Viviparidae (Gray, 1847) спостерігали лише в середній та нижній ділянках р. Молочної, а в інших річках регіону досліджень взагалі не зустрічали. Про це свідчать і матеріали попередніх авторів [2, 3, 5, 7, 8]. За роки наших досліджень достовірні вибірки цього молюска були зібрані в р. Молочній поблизу м. Молочанськ, с. Терпіння, Мирне, Мордвинівка (найнижча точка реєстрації) та в передгирловій ділянці її правої притоки р. Чингул поблизу с. Садове (крайня верхня станція реєстрації цього виду).

Типовим представником первинно водної фауни є родина Neritidae (Rafinesque, 1815). В річках Північного Приазов'я вона представлена одним видом *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758). Родина Valvatidae (Gray, 1840), яка досить розповсюджена в річках України, в Приазовських річках зустрічається лише на окремих ділянках. Кількість місць реєстрації молюсків цієї родини в регіоні досліджень змінилась порівняно з минулими роками. Так, у 50-х роках минулого століття *Valvata cristata* (Müller, 1774) та *Cincinna piscinalis* (Müller, 1774) знаходили в р. Молочній в середній та нижній її частинах, а саме: поблизу с. Терпіння і Тамбовки та м. Мелітополя; а в 1971-73 рр. – тільки в поблизу с. Терпіння та м. Мелітополя [7, 10]. Під час наших досліджень представників цієї родини спостерігали в р. Берда, в середній частині Молочної поблизу с. Терпіння, а представників родини Bithyniidae (Gray, 1847) – лише в р. Молочній. Цей факт відмічений у роботах І.П. Лубянова [7, 8, 9] та В.В. Поліщука [10]. Ми також реєстрували цих молюсків у р. Молочній.

Найбільше представлена в річках Приазов'я вторинно-водна фауна – легеневі молюски. Фоновими є родини Lymnaeidae (Rafinesque, 1815) та Planorbidae (Rafinesque, 1815). Так, у р. Молочній нами зареєстровано таких представників з родини Lymnaeidae: *Lymnaea stagnalis* (Linnaeus, 1758), *Lymnaea truncatula* (Müller, 1774), *Lymnaea auricularia* (Linnaeus, 1758), *Lymnaea ovata* (Draparnaud, 1805), *Lymnaea lagotis* (Schrank, 1803), *Lymnaea fontinalis* (Studer, 1820). Видовий склад Planorbidae порівняно з минулими роками зменшився. В р. Молочній нами встановлені такі види: *Planorbis planorbis* (Linnaeus, 1758), *Anisus leucostoma* (Millet, 1813) *Anisus spirorbis* (Linnaeus, 1758), *Anisus vortex* (Linnaeus, 1758), *Armiger bielzi* (Kimałowicz, 1884), в р. Берда - *Planorbis planorbis*, *Anisus spirorbis*, *Armiger bielzi*, в р. Обитічна – лише *Planorbis planorbis* та *Armiger bielzi*.

Також спостерігали зменшення фауни двостулкових молюсків, кількості їх родин і видів. У р. Молочній поблизу м. Мелітополя та с. Мордвинівка зареєстрували *Unio tumidus* (Drouet, 1881) та *Unio pictorum* (Rossmässler, 1844), що належать до родини Unionidae (Rafinesque, 1820). Уздовж р. Молочної

знаходили *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758) та *Colletopterum piscinale* (Drouet, 1881), в басейні р. Берда – *Anodonta cygnea* та *Colletopterum piscinale*, *Unio conus* (Kobelt, 1879), а в басейні р. Обитічної – тільки *Anodonta cygnea* та *Colletopterum piscinale*.

Склад малакофауни річок Північного Приазов'я

Родина	Кількість видів					
	Молочна	Обитічна	Берда	Лозуватка	Малий Утлюк	Великий Утлюк
Gastropoda						
Neritidae	1	-	1	-	-	-
Viviparidae	1	-	-	-	-	-
Valvatidae	1	-	1	-	-	-
Hydrobiidae	-	1	-	-	1	-
Bithyniidae	2	-	-	-	-	-
Acroloxidae	1	1	1	-	-	-
Lymnaeidae	7	4	5	3	3	2
Physidae	2	2	4	-	-	-
Planorbidae	4	2	3	1	1	2
Bivalvia						
Unionidae	4	2	4	1	-	-
Cycladidae	2	-	-	-	-	-
Mytilidae	-	1	-	-	-	-
Scrobiculariidae	-	-	-	-	1	-
Myidae	-	1	-	-	-	-
Всього	25	14	19	5	6	4

Поодинокі екземпляри представників родини Cycladidae (Rafinesque, 1820) зустрічали лише в басейні р. Молочної, в інших приазовських річках їх не знаходили. Так, у р. Чингул, яка є правою притокою р. Молочної, зареєстрували *Musculium ryckholti* (Nordman, 1844) поблизу с. Садове. *Euglesa casertana* (Poli, 1791) була знайдена в р. Молочній поблизу с. Терпіння. А такий звичайний вид для більшості річок України, як *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), взагалі нами не був зареєстрований. Хоча в роботах І.П. Лубянова, О.І. Коновалової та В.В. Поліщука він входив до складу фауни регіону [5, 7, 10].

Цікавою групою організмів є евригалінні морські та понто-каспійські види, що заходять у пригирлові ділянки річок з Азовського моря. Так, у гирлі р.Обітчної поблизу с. Преслав влітку 2007 р. нами зареєстровані такі молюски *Hydrobia acuta* (Draparnaud, 1805), *Mya arenaria* (Linnaeus, 1758), *Mytilaster lineatus* (Linnaeus, 1791). А в гирловій ділянці Малого Утлюка знаходили *Hydrobia acuta* (Draparnaud, 1805) та *Abra ovata* (Philippi, 1836). Склад молюсків регіону представлений в таблиці.

ВИСНОВКИ

За останні 50 років спостерігається чітка тенденція до зменшення як кількісного, так і якісного складу молюсків у річках Північного Приазов'я. Задамбованість річок, забруднення побутовими та промисловими відходами призвело до збіднення малакофауни, яка представлена в основному широко розповсюдженими видами, які можуть легко заселяти нові або тимчасові водойми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дегтяренко О. В. Видовий склад та динаміка молюсків малих річок Приазов'я / О. В. Дегтяренко // Тези доповідей Конф. мол. дослідн.-зоол. – 2009 (м. Київ, Інститут зоології НАН України, 8–9.04 2009 р.). – Київ, 2009. – 61 с. – (Зоологічний кур'єр, № 3.) – <http://izan.kiev.ua/KMDZ09-abstr.pdf> – С. 14–15.
2. Дирипаско О.О. Іхтіофауна та зообентос нижньої течії річки Обітчної / О.О. Дирипаско, В.О. Гетманенко // Таврійський науковий вісник. – 1998. – Вип. 7. – С. 143 – 149.
3. Дубовский Н.В. Животное население дна и зарослей реки Молочной и ее притоков / Н.В. Дубовский // Труды Н.-И. Инст. Биологии и Харьковского гос. унив. – 1956. – Т. 23. – С. 93 – 95.
4. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных. Жизнь пресных вод СССР. Том 4, вып. 1. / В.И. Жадин – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 382 с.

5. Коновалова Е.И. Макрофауна реки Молочной и ее притоков / Е.И.Коновалова // Труды Н.-И. Инст. Биологии и Харьковского гос. унив. – 1956. – Т. 23. – С. 97 – 102.
6. Круглов Н.Д. Моллюски семейства прудовиков Европы и северной Азии (особенности экологии и паразитологическое значение) / Н.Д. Круглов. – Смоленск: Изд-во СГПУ, 2005. – 507 с.
7. Лубянов И.П. Донная фауна реки Молочной / И.П. Лубянов // Зоол. журн. – 1954. – Т.33. вып 3. – С. 537 – 544.
8. Лубянов И.П. Некоторые особенности распространения донной фауны в малых реках Северного Приазовья / И.П. Лубянов // Малые водоемы равнинных областей СССР и их использование. – М. – Л. : Изд-во АН СССР, 1961. – С. 354– 358.
9. Лубянов И.П. Донная фауна рек Большой и Малый Утлюк и условия ее существования / И.П. Лубянов // Науч. докл. Высш. школы. – 1958. – Вып. 3. – С. 7 – 13.
10. Поліщук В.В. Гідрофауна річок Північного Приазов'я та біогеографічні особливості Приазовської височини / В.В. Поліщук // Малі водойми України. – К.: Наукова думка, 1980. – С. 46 – 82.
11. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – Т. 6., вып. 3. – 404 с.
12. Стадниченко А.П. Прудовиковые и чашечковые (Lymnaeidae, Acroloxidae) Украины: Моногр. / А.П. Стадниченко – К: Центр учебн. лит., 2004. – 327 с.
13. Стадниченко А. П. Lymnaeidae и Acroloxidae Украины: методы сбора и изучения, биология, экология, полезное и вредное значение: Моногр. / А.П. Стадниченко – Житомир: Рута, 2006. – 168 с.
14. Стадниченко А. П. Прудовикообразные (пузырчиковые, витушковые, катушковые) / А.П. Стадниченко – К.: Наук. думка, 1990. – 292 с. – (Фауна Украины; Т. 29, вып. 4).

15. Фауна Украины: [в 40 т.] Т. 29: Моллюски. Вып. 1. Кн. 1: Класс Панцирные или Хитоны, класс Брюхоногие – Cyclobranchia, Scutibranchia и Pectinibranchia (часть) / В.В. Анистратенко, О.Ю. Анистратенко – К.: Велес, 2001. – 240 с.

Малакофауна рек Северного Приазовья как кормовая база гидробионтов

Е.В. Дегтяренко

Проведен анализ видового состава моллюсков малых рек Северного Приазовья. Показана специфика водоемов региона и особенности развития малакофауны. Отмечена ее роль в формировании кормовой базы водоемов. Исследована численность, акваториальное распределение и особенности экологии брюхоногих и двустворчатых моллюсков региона.

Ключевые слова: видовое разнообразие, моллюски, малые реки Северного Приазовья.

Malacofauna of rivers in north Azov region as feed base of hydrocoles

O.V. Degtyarenko

Species composition of mollusks in small rivers of Azov sea region has been analyzed. The specificity of the region basins and peculiarity of the malacofauna formation has been shown. Their role as feed base of hydrocoles has been marked. Number, distribution over water area and ecological features of the common river snail gasteropods and bivalves has been investigated.

Key words: species diversity, mollusks, small rivers of Azov sea region, hydrocoles.

РОЛЬ ГІДРОФІТІВ У БІОХІМІЧНІЙ ДЕСТРУКЦІЇ РОЗЧИНЕНОЇ У ВОДІ СЕЧОВИНИ

О.М. УСЕНКО¹, О.В. БАЛАНДА² кандидати біологічних наук,

О.Й. САКЕВИЧ¹ доктор біологічних наук

¹Інститут гідробіології НАН України

²Національний університет біоресурсів і природокористування України

У водному середовищі гідроліз сечовини здійснюється переважно за рахунок ферментних систем гідрофітів. Інтенсивність цього процесу лімітується не тільки концентрацією розчиненої у воді сечовини, але й морфологічними особливостями продуцентів уреаз.

Ключові слова: сечовина, уреаза, амонійний азот, гідрофіти, водорості, культуральне середовище, уробактерії.

Сечовина (карбамід) – одна з органічних сполук азоту, вивченню якої в водних екосистемах приділяється значна увага. Дослідження останніх років [1, 3] дозволили глибше зрозуміти роль сечовини в продукційно-деструкційних процесах і виявити основні закономірності її просторового поширення. Сечовину дуже часто використовують як мінеральну сполуку поряд з фосфатами, амонієм, калієм і нітратами, коли хочуть покращити родючість ґрунтів або продуктивність водойм у системі ставкового господарства. Ця речовина одна із простих органічних сполук, яка виділяється у воду при метаболізмі тварин і одразу ж може засвоюватись фітопланктоном або вищими водяними рослинами, замикаючи цикл азоту в природі. Вперше відмітив важливу роль сечовини в азотному циклі Л. Куппер [6], який визначив швидкість гідролізу і константи дисоціації сечовини в морській воді, що дало «Наукові доповіді НУБіП» 2010-4 (20) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-4/10uomudv.pdf>

йому можливість зробити висновок про швидкість розпаду сечовини до амонію і ціанат-іону та можливості фітопланктону асимілювати азот цієї сполуки. Така ж сама тенденція спостерігається і в прісних водоймах [5].

В останні роки з інтенсифікацією використання карбаміду в сільськогосподарському виробництві збільшується концентрація цієї сполуки в континентальних водоймах. Особливо часто залпові забруднення води цією сполукою спостерігаються після значних опадів у весняно-літні місяці, коли проводиться підживлення рослин. Проте відносно швидко автохтонна та аллах тонна сечовина в водоймах гідролізується ферментними системами гідрофітів, бактерій та грибів. Вклад кожної з цих груп гідробіонтів в гідроліз сечовини в прісноводних водоймах вивчений мало. Разом з тим продукти гідролізу карбаміду, залежно від концентрації, можуть впливати на формування гідроценозів і якості води.

Матеріали та методи. В природних водах активність ферментів визначають різними методами. Як правило наявність ферментів виявляють специфічними реакціями, а про їх кількість судять за швидкістю реакції, зміна якої є найсуттєвішим моментом у методиці досліджень. Інтенсивність реакції визначають або за швидкістю зменшення вихідного субстрату, або швидкістю утворення продуктів реакції. Уреаза належить до групи ферментів, що мають абсолютну специфічність і каталізують перетворення лише одного субстрату – сечовини до амонію та вуглекислоти. В наших дослідях швидкість гідролізу карбаміду визначали за зміною концентрації амонійного азоту в середовищі за певний проміжок часу при наявності антисептика [4].

Відділену від води біомасу гідрофітів ретельно відмивали від супутніх бактерій і епіфітону, наважку рослин (3-5 г) переносили в колби (150 см³) із молібденового скла з притертими пробками і заповнювали безаміачним дистилятом. Після цього вносили певну концентрацію карбаміду, додавали толуол (3 см³) і експонували 2 години при температурі 21-24 °С. Після цього в середовищі визначали концентрацію амонійного азоту і час експозиції експериментальним методом. Об'єктами досліджень слугували культури

альгологічно чистих і аксенічних культур *Cyanophyta* і *Chlorophyta*, а також природні популяції деяких видів водоростей і вищих водяних рослин. З них альгологічно чисті: *Anabaena flos-aquae* (Lyngb.) Breb., *Anabaena hassalii* (Kuetz) Wittr., *Anabaena variabilis* Kuetz., *Calothrix elenkinii* Kossinsk., *Calothrix braunii* Born. et Flah., *Hapalosiphon fontinalis* (Ag.) Born. emend. Elenk., *Lyngbya limentica* Lemm., *Nostoc linckia* (Roth.) Born. et Flah., *Nostoc punctiforme* (Kuetz) Hariot., *Oscillatoria limnosa* Ag., *Oscillatoria neglecta* Lemm., *Oscillatoria* sp., *Phormidium bijugatum* Kongiss, *Plectonema boryanum* Gom., *Spirulina platensis* (Nordst.) Geitl., *Tolypothrix tenuis* Kuetz., а також *Scenedesmus acutus* Meyen (з колекції Інституту гідробіології НАН України), *Scenedesmus armatus* (Chod.) Chod., *Scenedesmus brasiliensis* Bohl., *Scenedesmus communis* Hegew., *Scenedesmus falcatus* Chod., *Scenedesmus javanensis* Chod., *Scenedesmus maximus* (W. et G.W. West) Chod., *Scenedesmus obtusus* Meyen, *Scenedesmus opoliensis* P. Richt., *Scenedesmus subspicatus* Chod., *Chlorella vulgaris* Beijer., *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh. та *Selenastrum gracile* Reinsch. (з колекції Інституту ботаніки ім. Н. Г. Холодного НАН України); аксенічні – *Anabaena* PCC 7120 France і *Anabaena* P9 Wolk USA – з колекції Лімнологічної станції Інституту біології рослин (Швейцарія). Крім цього, в ході експериментальних робіт використовували природні популяції *Microcystis aeruginosa* Kuetz. emend. Elenk., *Cladophora* sp., *Spirogyra* sp. (Канівського водосховища), а також вищі водяні рослини, такі як *Carex* sp., *Iris pseudacorus* L., *Glyceria aquatica* (L.) Wahlb., *Lythrum salicaria* L., *Oenanthe aquatica* (L.) Poir., *Phragmites Adans australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Polygonum amphibium* L., *Sagittaria sagittifolia* L., *Scirpus radicans* Schkuhr., *Sparganium simplex* Huds., *Typha angustifolia* L., *Typha latifolia* L., *Lemna minor* L., *Lemna trisulca* L., *Nuphar lutea* (L.) Smith, *Salvinia natans* (L.) All., *Stratiotes aloides* L., *Wolffia arrhiza* (L.) Horkel ex Wimm., *Ceratophyllum submersum* L., *Miriophyllum spicatum* L., *Polygonum amphibium* L., *Potamogeton crispus* L. і *Potamogeton natans* L. (зібрані в замкнутих водоймах на околицях м. Києва). В дослідях використовували також *Elodea Canadensis*

Michx., *Vasicularis dubyana* Hedw., *Najas quadrelupensis* L. і *Vallisneria spiralis* L. вирощені в лабораторних умовах.

Активність уреазі рослин визначали за кількістю їх біомаси (Е) в перерахунку на суху речовину, що гідролізує 1 мкмоль сечовини за 1 хв. В умовах проведених експериментів, при зупинці життєдіяльності гідрофітів, бактерій тощо, виключали процеси виділення та асиміляції аміаку іншими шляхами крім гідролізу сечовини уреазою.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведені нами експериментальні дослідження показали, що гідрофіти гідролізують внесену в середовище сечовину не лише за допомогою уреазі, що міститься в їх біомасі, а й тієї що виділяється ними у воду. Внесення сечовини в певних концентраціях у середовище, в якому росли *Cyanophyta*, та добавлення до біомаси, виділеної із цього середовища, і перенесеної в дистильовану воду, показує, що в обох випадках, хоч із різною ефективністю, проходить гідроліз внесеного аміду (табл. 1).

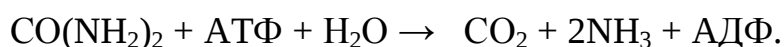
1. Кількість біомаси деяких культур *Cyanophyta*, що гідролізує 1 мкмоль сечовини за 1 хв в дистильованій воді та культуральному середовищі

Вид <i>Cyanophyta</i>	Біомаса, перенесена в дистильовану воду, мг	Культуральне середовище, в якому росла біомаса
<i>Phormidium bijugatum</i>	5,83	30,53
<i>Spirulina platensis</i>	6,89	24,65
<i>Oscillatoria limnosa</i>	18,42	20,21
<i>Anabaena flos-aquae</i>	18,68	22,16
<i>Oscillatoria neglecta</i>	19,49	195,28
<i>Calothrix braunii</i>	31,54	6,41
<i>Calothrix elenkinii</i>	93,80	25,10
<i>Nostoc linckia</i>	44,46	19,27

<i>Gloeotrichia natans</i>	61,58	208,53
<i>Tolypothrix tenuis</i>	74,68	24,17
<i>Hapalosiphon fontinalis</i>	167,04	139,20

Рівень активності уреаз, яка містилась як в біомасі, так і в культуральному середовищі, значно відрізнявся в різних видів *Cyanophyta*. Найбільша активність позаклітинної уреаз була у п'яти з одинадцяти досліджених видів *Cyanophyta*: *Calotrix elenkii*, *Phormidium bijugatum*, *Hapalosiphon fontinalis*, *Oscillatoria neglecta*, *Gloeotrichia natans*.

Поряд з синьо-зеленими в наших дослідках використовували культури зелених водоростей. Гідроліз сечовини уреазою не виявили в хлорококкових водоростей - *Scenedesmus acutus*, *Sc. armatus*, *Sc. brasiliensis*, *Sc. communis*, *Sc. falcatus*, *Sc. javanensis*, *Sc. maximus*, *Sc. obtusus*, *Sc. opoliensis*, *Sc. subspicatus*, *Chlorella vulgaris*, *Pediastrum boryanum*, *Selenastrum gracile* і спостерігали в природних популяцій *Cladophora sp.* (15,82) та *Spirogyra sp.* (44,24). Це узгоджується з літературними даними [8], про те, що на відміну від переважної більшості водоростей, уреаза відсутня в представників зелених водоростей *Volvocales*, *Chlorococcales*, *Chaetophorales* і *Ulotrichales*, які містять карбоксилазу і аллофанатгідролазу [7, 9, 10]. Разом ці ферменти каталізують реакцію:



Продуктами реакції є ті ж самі сполуки, що і при каталізі уреазою, але в ній використовується одна молекула АТФ. Крім того, за наявності в середовищі антисептика толуолу, на відміну від попереднього випадку, реакція гідролізу сечовини не проходить. Таким чином, амонійний азот, що накопичується в культуральних середовищах протококкових водоростей в процесі їх росту та наявність сечовини є результатом не дії уреаз, а інших подібних ферментів.

Поряд з синьо-зеленими і зеленими водоростями в ході наших експериментів велику увагу приділяли особливостям гідролізу розчиненої у

воді сечовини за допомогою інших водяних рослин. Як видно з даних, наведених у табл. 2, деякі з них практично не гідролізують розчинену у воді сечовину: осока, лепешняк, рогоз, плакун. В інших він відбувається дуже повільно: ірис, очерет, комиш. Ці рослини належать до групи болотних або напівзанурених. У занурених, або плаваючих рослин гідроліз розчиненої у воді сечовини відбувається значно інтенсивніше: наяда, валіснерія, рдест, ряска, вольфія, різак, сальвінія, кушир тощо.

Мала участь деяких видів водяних рослин в гідролізі розчиненої у воді сечовини не свідчить про те, що в їх біомасі немає уреаз. Площа контакту поверхні болотних рослин з водою, як правило значно менша, ніж поверхня занурених рослин. Обмін речовин у рослин зі зовнішнім водним середовищем інтенсивніший. Коренева система плаваючих і занурених рослин у більшості випадків функціонально більше пов'язана з водою, ніж з ґрунтом.

У зв'язку з тим, що обмін речовин у макролітів має закритішу систему, ніж у *Cyanophyta*, ми провели ряд експериментів з визначення гідролізу розчиненої сечовини уреазою нативної і подрібненої біомаси ряски малої, сальвінії плаваючої і куширу підводного. Досліди показали, що як правило, гідроліз 1 мгмоля сечовини за 1 хв здійснюється значно меншою кількістю подрібненої біомаси гідрофітів, ніж неподрібненої. Очевидно при пошкодженні клітин рослин значна кількість їх уреаз виділилась у воду і прискорила швидкість розщеплення розчиненої там сечовини.

2. Гідроліз розчиненої у воді сечовини уреазою біомаси природних популяцій деяких видів водяних і болотних рослин

Вид рослин	Кількість біомаси, що гідролізує 1 мкмоль сечовини за 1 хв, мг сухої речовини
Різуха гваделупська (<i>Najas quadrelupensis</i>)	6,30±2,21
Валіснерія спіральна (<i>Vallisneria spiralis</i>)	6,40±2,32

Вольфія безкоренева (<i>Wolffia arrhiza</i>)	6,45±1,26
Сальвінія плаваюча (<i>Salvinia natans</i>)	7,09±2,70
Рдесник кучерявий (<i>Potamogeton crispus</i>)	8,45±3,28
Різак алое видний (<i>Stratiotes aloides</i>)	8,50±2,81
Їжача голівка зринувша (<i>Sparganium simplex</i>)	8,90±3,47
Рдесник плаваючий (<i>Potamogeton natans</i>)	9,36±3,02
Стрілолист стрілолистий (<i>Sagittaria sagittifolia</i>)	14,25±4,20
Гірчак земноводний (<i>Polygonum amphibium</i>)	15,06±1,35
Кушир підводний (<i>Ceratophyllum submersum</i>)	15,06±3,45
Глечики жовті (<i>Nuphar lutea</i>)	18,22±3,55
Мох яванський (<i>Vasicularis dubyana</i>)	24,87±4,42
Елодея канадська (<i>Elodea Canadensis</i>)	30,30±2,22
Водопериця колосиста (<i>Miriophyllum spicatum</i>)	48,39±5,35
Омег водяний (<i>Oenanthe aquatica</i>)	57,53±6,72
Ряска маленька (<i>Lemna minor</i>)	73,35±6,42
Комиш укорінливий (<i>Scirpus radicans</i>)	98,52±4,25
Ряска триборозенчаста (<i>Lemna trisulca</i>)	98,52±5,20
Півники болотні (<i>Iris pseudacorus</i>)	106,14±12,00

З нашої точки зору, показники активності уреазі гідрофітів у певних межах будуть збільшуватись зі збільшенням концентрації розчиненої сечовини. За цих умов буде збільшуватись контакт певної частини молекул амідів з молекулами ферменту і як наслідок одна і та ж сама величина біомаси гідрофіту розщепить більше цієї речовини при вищих її концентраціях. У досліджах вибрали *Vallisneria spiralis*, *Wolffia arrhiza* і *Microcystis aeruginosa*. Встановлено, що активність уреазі в біомасі валіснерії при концентрації сечовини у воді 20 і 300 мг N/дм³ відрізнялась більше ніж у 3 рази і становила відповідно 68,83 і 20,90 мг сухої речовини рослини на гідроліз 1 мкмоль амідів за 1 хв. Виявилось, що активність гідролізу розчиненої у воді сечовини цими гідрофітами

зумовлюється не лише концентрацією аміду, але й розміром самих рослин. На відміну від валіснерії, у вольфії розміри значно менші і площа контакту з водою більша. Тут активність гідролізу сечовини при концентраціях 20 і 300 мг N/дм³ відрізнялась мало. На розщеплення 1 мкмоль за 1 хв використано відповідно 20,34 і 18,00 мг сухої біомаси рослин.

При ще менших розмірах клітин *Microcystis aeruginosa* величина біомаси цієї ціанобактерії, що гідролізує 1 мкмоль сечовини за 1 хв була мінімальною і практично однаковою за різних концентрацій карбаміду.

Таким чином, інтенсивність гідролізу розчиненої у воді сечовини гідрофітами зумовлена не лише її концентрацією, але й морфологічними особливостями продуцентів уреаз.

Інтенсивність розщеплення позаклітинної сечовини уреазою гідрофітів залежить також від концентрації розчиненого у воді амонійного азоту, що накопичується там в наслідок гідролізу аміду і підвищує рН середовища. В умовах наших дослідів активність уреаз біомаси куширу і вольфії була максимальною в межах рН 6,70–8,45. Із збільшенням рН середовища, в результаті розщеплення сечовини, активність уреаз гідрофітів зменшується. При значеннях рН, що відрізняються від оптимальних, ферменти як і всі білкові речовини, що містять заряджені радикали, дисоціюють. Зміна заряду білка майже завжди супроводжується зміною структури і просторового розміщення поліпептидних ланцюгів. Якщо вони стосуються ділянки і активного центру ферменту, змінюються його каталітичні властивості і відповідно швидкість ферментативної реакції.

Основною причиною зменшення інтенсивності розщеплення сечовини впродовж доби є накопичення в середовищі певної концентрації амонійного азоту та збільшення його рН до 9,0, що гальмує активність уреаз.

Більше того, максимальна концентрація амонійного азоту, яка нагромаджувалась в середовищі впродовж певного часу проведення експерименту, повністю гальмувала подальший розпад залишків сечовини і в кінці доби інтенсивність цього процесу дорівнювала нулю. В таких умовах, у

кінці доби в результаті випаровування із середовища та призупинення розщеплення сечовини, загальна концентрація амонійного азоту в ньому зменшувалась. В усіх випадках, коли концентрація амонійного азоту в середовищі збільшувалась до 30-40 мг/дм³, рН зростала до 9 і розщеплення сечовини або зовсім припинялось, або було дуже повільним.

Як уже згадувалось раніше, у водному середовищі гідроліз сечовини здійснюється переважно за рахунок ферментних систем гідрофітів, серед яких необхідно відмітити перш за все уробактерії та рослини. Тому наша увага була приділена водоростям – головному компоненту автотрофної ланки водних екосистем. На прикладі *Anabaena flos-aquae* було встановлено, що гідроліз сечовини в культуральному середовищі проходить найінтенсивніше, коли водорості розвиваються в комплексі з бактеріями. Таку тенденцію спостерігали в досліді, де бактерії видаляли з середовища за допомогою мембранних фільтрів. Необхідно також відмітити, що практично в усіх варіантах досліді гідроліз сечовини проходив лінійно. Лише при її концентрації близько 1 мг/дм³ ця закономірність порушувалась. Не зберігалася вона також і за зміни інших параметрів, таких як рН середовища, температура, щільності популяції водоростей та їх видового складу тощо.

Проведені експериментальні дослідження нашою думкою, що гідроліз сечовини при залповому забрудненні нею води здійснюється не стільки за рахунок уробактерій, скільки в результаті діяльності уреаз *Cyanophyta*. Так, на прикладі *Oscillatoria limnosa* встановлено, що в культуральному середовищі за відсутності сечовини уробактерії не розвиваються і лише після її внесення в воду вони починають розмножуватись. Внаслідок цього максимальна концентрація амонійного азоту, що виділяється, виявляється не на початку досліді, як при наявності ціанобактерій, а на 24-ту добу, досягаючи 7,5 мгN/дм³.

3. Динаміка інтенсивності розщеплення сечовини уреазою *Cyanophyta* впродовж доби при різних початкових концентраціях аміду і біомаси водоростей.

Час інкубації, год	Початкова концентрація сечовини, мг/дм ³	Концентрація амонійного азоту, мг/дм ³	Збільшення концентрації амонійного азоту за 1 рік
Біомаса 125 мг/дм ³			
2	100	14	7,0
	200	18	9,3
3	100	19	5,0
	200	25	7,5
4	100	23	4,0
	200	29	4,0
5	100	26	3,0
	200	32	3,0
6	100	26	0
	200	23	1,0
24	100	34	0,4
	200	43	0,5
Біомаса 250 мг/дм ³			
2	100	23	11,7
	200	34	17,1
3	100	31	8,6
	200	44	9,8
4	100	37	6,4
	200	51	7,2
5	100	37	0
	200	52	1,1
6	100	37	0

	200	43	0
24	100	36	0
	200	48	0

Збільшення концентрації амонійного азоту в середовищі до 0,45 мгN/дм³ впродовж перших трьох діб здійснювалось, очевидно, за рахунок позаклітинної уреазі *Oscillatoria limnosa*. Відсутність в цьому випадку живих клітин ціанобактерій, здатних асимілювати азот із води, сприяло поступовому збільшенню його концентрації. Наявність у воді антисептика блокувало розвиток бактерій, а невеликі концентрації амонійного азоту були наслідком позаклітинної діяльності уреазі, внесеної з клітинами *Cyanophyta*.

Результати досліджень показали також, що реакція *Chlorophyta* і *Cyanophyta* на залпове забруднення середовища сечовиною має деякі відмінні особливості. Так, внесення 10 мг сечовини в культуральне середовище цих груп гідробіонтів у період експоненціальної фази їх росту, в усіх випадках супроводжувалось накопиченням у воді амонійного азоту. Однак у зелених водоростей, особливо на початку експозиції, концентрація амонійного азоту була значно меншою, ніж у *Cyanophyta*: якщо в середовищі *Chlorophyta* впродовж трьох діб вона була в межах 1,1 – 1,6 мгN/дм³, то в середовищі *Cyanophyta* – коливалась в межах 5,4 – 7,0 1,1 – 1,6 мгN/дм³. Високий вміст амонійного азоту в культуральному середовищі ціанобактерій зберігався впродовж всього періоду експерименту, а в зелених водоростей, за винятком *Scenedesmus acutus*, він зменшувався до мінімальної кількості вже починаючи з 11-ти діб.

Виходячи з літературних даних [2] і власних спостережень, можна припустити, що при збільшенні в середовищі концентрації амонійного азоту понад 10 мгN/дм³ буде проходити пригнічення росту і відмирання представників *Cyanophyta*. При цьому середовище буде збагачуватись іонами NH₄⁺ в результаті деструкції мертвих клітинних структур. Крім того, кількість

кисню у воді, що утворюється в процесі фотосинтезу, буде зменшуватись і як результат, окислення відновлених форм азоту уповільнюватись.

ВИСНОВКИ

1. *Cyanophyta*, як і уробактерії, синтезують і виділяють у воду фермент уреазу, що гідролізує сечовину до аміаку і вуглекислого газу. Поряд з цими групами гідробіонтів уреазу можуть продукувати і більшість видів вищих водяних рослин. Інтенсивніше гідролізують розчинену у воді сечовину занурені рослини порівняно з напівзануреними і болотними рослинами.

2. Хлорококкові водорості не мають уреаз, проте вони гідролізують сечовину з допомогою інших ферментів (карбоксилази і аллофанатгідролази) з участю АТФ.

3. Активність уреаз водяних рослин залежить від їх таксономічної належності, рН середовища, концентрації внесеної у воду сечовини і продуктів її гідролізу, морфологічних і фізіологічних особливостей рослин, температури води, наявності інгібіторів: деяких важких металів (іонів міді і срібла), а також формальдегіду, перекису водню, аскорбінової і піротекатехінової кислот, пірогалолу, сірководню тощо.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кавакина С.В. Основные закономерности распределения мочевины в Беринговом море и его роль в цикле азота / С.В. Кавакина, В.В. Сапожников // Океанология. – 1993. – 33, №6. – С. 871 – 877.
2. Ключенко П.Д. Влияние нитратных и углеаммонийных удобрений на особенности развития планктонных и бентосных водорослей / П.Д. Ключенко, О.И. Сакевич, Т.Ф. Шевченко, С.М. Беспалько // Альгология. – 1994. 4, №2. – С. 21 – 26.
3. Сапожников В.В. Основные закономерности распределения мочевины в Антарктических водах / В.В. Сапожников, Л.Н. Троп // Океанология. - Т. 37, №4. – 1990 – С. 144 – 147.

4. Унифицированные методы анализа вод; под ред. Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1971. – 376 с.
5. Усенко О.М. Участие фотосинтезирующих гидробионтов в разложении мочевины / О.М. Усенко, О.И. Сакевич, П.Д. Клоченко // Гидробиол. журн. – 2000. – Т. 36, №4. – С. 20 – 29.
6. Cooper L.H.N. The nitrogen cycle in the sea / L.H.N. Cooper // J. Mar. Biol. Ass. U.K. 1937. V. 22. P. 183 – 204.
7. Hodson R.C. Metabolic control of urea catabolism in *Chlamydomonas reinhardi* and *Chlorella vulgaris* / R.C. Hodson, S.K. Williams, W.R. Davidson // J. Bacteriol. – 1975. – 121. – P. 1022 – 1035.
8. Syrett P.J. Nitrogen metabolism of microalgae / P.J. Syrett // Can. Bull. Fish. and Aquatic Sci. – 1981. – 210. – P. 182 – 210.
9. Thompson J.F. Separation of the *Chlorella* ATP: urea amidolase into two components / J.F. Thompson, A.M. Muenster // Biochem. Biophys. Res. Commun. – 1971. – 43. – P. 1049 – 1055.
10. Thompson J.F. ATP – dependent urease: characteristics of control in *Chlorella* / J.F. Thompson, A.M. Muenster // Bull. R. Soc. N. Z. – 1974. – 12. – P. 91 – 97.

Роль гидрофитов в биохимической деструкции растворенной в воде мочевины

О.М. Усенко, О.В. Баланда, А.И. Сакевич

Проведено анализ активности фермента уреазы в биомассе и культуральной среде водорослей. Наибольшая активность внеклеточной уреазы была у пяти из 11 исследованных видов: *Cyanophyta: Calotrix braunii*, *Calotrix elenkii*, *Nostoc linckia*, *Tolypotrix tenuis*, *Nauplosiphon fontinalis*. Установлено, что интенсивность гидролиза гидрофитами растворенной в воде мочевины обусловлена не только ее концентрацией и pH среды, но и морфологическими особенностями продуцентов уреазы.

Hydrophyte role in biochemical degradation of urea dissolved in water.

O.M. Usenko, O.V. Balanda, A.I. Sakevych

The analysis of the activity of the urease enzyme in the biomass and culture environment of algae was held. The highest activity of extracellular urease was in 5 of 11 studied species of *Cyanophyta*: *Calotrix braunii*, *Calotrix elenkii*, *Nostoc linckia*, *Tolypotrix tenuis*, *Haplosiphon fontinalis*. Have established that the intensity of dissolved urea in water hydrolysis, made by hydrophytes caused not only by its concentration and pH, but also by the morphological features of the urease producers.

**АНАЛІЗ СТАНУ ІХТІОФАУНИ І ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ
РИБНИХ РЕСУРСІВ СХІДНОГО СИВАШУ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ПОДАЛЬШОГО ВИКОРИСТАННЯ ВОДОЙМИ**

М.Ю. ЄВТУШЕНКО, доктор біологічних наук

В.О. ДЕМЧЕНКО, кандидат біологічних наук

Наводиться аналіз іхтіофауни та рибопродуктивності Східного Сивашу в умовах динаміки прісноводних скидів з Північно-Кримського зрошувального каналу. Зазначається нестабільність видового складу риб та значне падіння промислових уловів. Для покращення ситуації розроблені заходи щодо відновлення гідроекосистеми та підвищенні рибопродуктивності.

Іхтіофауна, Східний Сиваш, Північно-Кримський канал, рибопродуктивність.

Акваторії та прибережні території Сивашу в історичному плані завжди були досить продуктивними. Саме значна різноманітність ландшафтів, динаміка абіотичних показників, різносторонність господарської діяльності сприяли формуванню в цьому регіоні унікальної флори та фауни. Разом з цим слід відмітити, що антропогенний тиск на зазначений регіон, який простежувався в другій половині XX сторіччя, докорінно змінив ті чи інші історично сформовані екосистеми [2]. Залежно від масштабу та напрямку антропогенного впливу деякі гіперсолоні акваторії перетворилися в прісні, а солонуваті в гіперсолоні, одні збільшили свою продуктивність, а інші взагалі її втратили. Найвпливовішим та найголовнішим компонентом, що спричинив перерозподіл абіотичних та біотичних факторів в Сиваші, нині вважається Північно-Кримський канал. Значна кількість прісної води, що скидається безпосередньо в водойму, призвела до опріснення значних акваторій в центральній частині Східного Сивашу. В зв'язку з цим виникла необхідність

з'ясувати сучасний стан іхтіофауни та особливості рибогосподарського використання водойми.

Матеріал та методи дослідження. Початковий фактичний матеріал збирали під час експедицій в серпні 2003 р. і в червні та серпні 2004 р. за стандартними іхтіологічними методиками [5]. При цьому використовували мальковий волок (вічко 6.5 мм) та зяброві сітки (вічко 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60 мм). Також для аналізу використовували рибу, що виловлена любителями аматорами на вудки, павуки та підсаки. За період досліджень проведено 39 малькових ловів та 18 сіткових. За весь період робіт проаналізовано 1240 особин різних видів риб та вивчено структуру 72 уловів. Дослідження проводили лише в Східному Сиваші через високу солоність води в інших частинах. Експедиційні роботи здійснювали відповідно до наукового проекту, що виконувався за підтримки Wetlands International через грант, наданий Міністерством сільського господарства, природоуправління та рибальства Нідерландів.

Результати та їх обговорення. В гідрологічному, гідрохімічному та гідробіологічному відношенні в історії Сивашу умовно можна виділити три періоди. Але виходячи з того, що лімітуючим фактором для біоти водойми є солоність, виділені нами періоди ґрунтуються саме на показниках загальної мінералізації.

Перший період – до введення в дію Північно-Кримського каналу (початок 70-х років) характеризувався досить високими показниками солоності майже всіх акваторій за винятком першого та другого плес, що прилягають до протоки Тонкої та Промоїна. Солоність в цей період становила в середньому 82,5 г/л та значно коливалася в різних акваторіях досліджуваної водойми (табл. 1).

Другий період – інтенсивна робота Північно-Кримського каналу та потужний скид прісної води в Сиваш. Головними місцями опріснення були друге та третє плеса. Опріснення Східного Сивашу відбувалося поступово. Починаючи з періоду інтенсивного зрошення сільськогосподарських культур, водовідведення дренажно-скидних вод в Сиваш становило 521 млн. м³ з «Наукові доповіді НУБіП» 2010-4 (20) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-4/10dvoful.pdf>

території Криму та 109 млн. м³ з боку Херсонської області. В 1989 р. середня солоність води була лише 22,6 г/л, а в 1997 р. близько 17 г/л. Наприкінці цього періоду мінералізація коливалася в різних затоках і в різні сезони від 1 до 18,7 г/л, в середньому становила 11,6 г/л.

1. Порівняльна характеристика солоності Східного Сивашу в різні періоди

Період	Роки	Середня солоність,* г/л	Min-max, г/л
Перший	До початку 70-х	82,5 (дані 1950 р.)	42,3 – 133,1
Другий	Від початку 70-х до кінця 90-х	11,6 (дані 2000 р.)	1,0 – 18,7
Третій	Кінець 90-х до теперішнього часу	17,1 (дані 2004 р.)	10,6 – 23,5

* Середню солоність вираховували між усіма чотирма плесами Східного Сивашу.

Третій період – характеризується спадом кількості безповоротних прісних скидів у Сиваш. За різними підрахунками цей показник зменшився у 2 - 3 рази. У зв'язку з цим відбувається зворотній процес засолення акваторій водойми. Так, у 2004 р. солоність всіх ділянок досліджуваної водойми дещо збільшилася і коливалася від 10,6 до 23,5 г/л і в середньому становила 17,1 г/л.

Враховуючи наведений поділ на період існування Сивашу слід відмітити подібну ситуацію і в складі іхтіофауни.

Ретроспективний аналіз літературних джерел свідчить про досить різноманітну фауну риб Східного Сивашу особливо тієї його частини, що прилягає до Азовського моря. Дослідження різних іхтіологів свідчать, що рибне населення водойми складається з риби, які мешкають у Сиваші впродовж всього року та тих, що заходять для нересту та нагулу. Узагальнюючий видовий список [1, 3, 4, 6] складається з 33 видів морських, прохідних та прісноводних форм. У перший період (до введення в дію каналу) кількість видів становила 32, в другий, ймовірно, (так як відомостей про видовий склад цього періоду в «Наукові доповіді НУБіП» 2010-4 (20) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-4/10dvoful.pdf>

літературі не знайдено) збільшилася до 36-38 видів за рахунок значного градієнту умов існування (від майже прісноводних до солоних). Третій період характеризується зменшенням видового складу до 18 за даними 2001-2002 рр. [3] та до 22 в 2004 р. за нашими даними. Такі якісні коливання видового складу особливо в період спаду експлуатації Північно-Кримського каналу пояснюються деякою нестабільністю цього процесу. Нині в Сиваші спостерігаємо ситуацію, коли водойма ще не повністю належить до солоної і вже не є солонуватоводною. Сгінно-нагінні явища, що в Сиваші спостерігаються досить часто можуть різко змінити солоність мілководних заток, а це, в свою чергу, не дає можливості існувати деяким видам риб.

Рибпромислове значення Сивашу, також як і видового складу, піддавалося і піддається значним змінам (табл. 2). Так, за даними П.Й. Павлова рибопродуктивність Сивашу в 50-х роках становила 3 кг/га [4]. Основним промисловим видами були глоси, чорноморські кефалі, атерина, бички.

В подальшому після пуску каналу почався процес підвищення рибопродуктивності, головне за рахунок розширення акваторій, придатних для нагулу та нересту з 54000 га до 130000 га. Такий процес спостерігали не довго і вже після значного опріснення досліджуваної водойми загальна рибопродуктивність почала стрімко зменшуватися з 6,4 кг/га до 0,9 кг/га. Особливо за рахунок зменшення (в 10 разів) вилову глоси, та в 6 разів – бичків (табл. 2). Така ситуація виникла через погіршення умов нересту глоси в Сиваші, та нагулу бичків, що пов'язано з загальною тенденцією цього періоду до опріснення. Сучасний період характеризується майже повною втратою рибпромислового значення Східного Сивашу. Нині цей показник становить 0,2 кг/га. Причиною є вищезгадані процеси, а також загальне зменшення рибпромислових запасів в Азово-Чорноморському басейні та факти зниження промислових уловів особливо для піленгаса та глоси.

2. Промислові улови риби в Сиваші в різні періоди [3, 4].

Роки	Середньорічні улови, т						Рибопродук- тивність, кг/га
	Гло- са	Кефа- лі	Пілен- гас	Бич- ки	Атери- на	Всього риби	
Перший період							
1951- 1958	71	44	-	27	43	185	3,0*
Другий період							
1975- 1979	162	2	-	245	20	429	3,3**
1980- 1984	650	1	-	87	88	826	6,4**
1985- 1989	560	5	-	75	60	700	5,4**
1990- 1994	66	0	2	40	10	118	0,9**
Третій період							
1995- 2000	18	0	5	15	2	40	0,3**
2001	9	0	6	7	1	23	0,2**
2002	5	0	7	11	1	24	0,2**

* Розрахунок показника здійснювався на акваторії, придатній для мешкання риби загальною площею 54000 га. [1].

** Розрахунок показника здійснювався на всю акваторію Сивашу, через повну придатність для мешкання риби загальною площею 130000 га.

Таким чином, проведений аналіз свідчить про значні потенційні можливості використання цієї водойми. Найперспективнішими на нашу думку є такі напрями:

- Рибний промисел. Одним з пріоритетних завдань нині є створення оптимальних умов для нересту та нагулу таких важливих промислових видів, як

піленгас, глоса, бички. Формування нерестовищ та нагульних акваторій в Сиваші дасть можливість підвищити рибопродуктивність до показників 1980-1984 рр. А за підрахунками П.Й. Павлова за умови виконання ряду меліоративних робіт цей показник може збільшитися до 35 кг/га [4].

• Аквакультура. В зв'язку з недостатнім рівнем природного відтворення промислових риб у Сиваші особливе значення набуває штучне відтворення водних-живих ресурсів. Це стосується передусім робіт з риборозведення глоси та піленгасу та випуск підрощеної молоді безпосередньо в Сиваш. Ці показники, останнім часом, досить варіюють і залежать передусім від забезпечення матеріально-технічними ресурсами та маточним поголів'ям. Найбільші показники відмічали в 1994-1995 рр., коли в акваторії Сивашу щорічно випускали близько 3,5 - 4 млн. личинок глоси. Значно меншими вони були вже в 2002 р. і становили лише 1,5 млн. личинок. Саме цей фактор деякою мірою спричинив зменшення її чисельності в Південній частині Сивашу. В разі інтенсифікації робіт з аквакультури можливе підвищення чисельності глоси, піленгаса та інших видів. За різними розрахунками необхідно випускати в Сиваш від 5 до 6 млн. личинок глоси та 3–4 млн. піленгаса щороку, щоб суттєво підвищити чисельність цих видів, тому що природні умови нересту нині незадовільні. Іншим напрямом робіт з аквакультури є освоєння ставкового господарства як прісноводного, так і солонувато-водного з метою використання великої кількості закритих чи напівзакритих заток та водойм. На цих акваторіях у разі низької солоності можна використовувати в полікультурі коропа, товстолоба, амура. В солоних ставках та затоках досить ефективним є вирощування піленгаса.

• Аматорське риболовство та рибний туризм. Нині цей напрям у Сиваші майже не використовується. Та невелика кількість рибалок–аматорів, що відвідує Сиваш з метою ловлі риби, майже не впливає на соціально–економічний потенціал регіону. Це пов'язано перш за все з відсутністю розвинутої інфраструктури та якісного обслуговування рибалок аматорів чи туристичних груп. У разі налагодження туристичної сфери на Сиваші

«Наукові доповіді НУБіП» 2010-4 (20) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-4/10dvoful.pdf>

можливий розвиток досить прибуткових напрямів відпочинку, а саме платної рибалки та рибного туризму.

Всі вище перераховані напрями використання Сивашу можуть докорінно змінити соціально-економічний статус цієї території за рахунок підвищення її інвестиційної привабливості створенням вільних економічних зон, умов розвитку малого та середнього бізнесу й інших нормативно-правових заходів.

Але слід відмітити, що розвиток зазначених напрямів використання водойми можливий лише з впровадженням таких заходів:

1. Стабілізації рівня прісноводних дніпровських скидів у Сиваш як впродовж одного сезону (заборона або регулювання залпових стоків з сільськогосподарських територій), так і впродовж років (встановлення фіксованого річного рівня безповоротних скидів).

2. Створення оптимальних місць для нересту, нагулу та зимівлі цінних промислових видів створенням штучних нерестовищ, облаштуванням зимувальних ям і т.ін.

3. Впровадження органу контролю за якістю стічних вод з метою уникнення процесів евтрофікації, хімічного забруднення нітратами та пестицидами тощо.

4. Фінансування та стимулювання розвитку риборозплідних заводів і малих ставкових господарств в акваторіях Сивашу.

5. Контроль за використанням водних-живих ресурсів та за несанкціонованим (браконьєрським) ловом риби.

6. Розвиток інфраструктури аматорського рибного лову та іхтіологічного туризму створенням Національних парків, ландшафтних регіональних парків, приватних туристичних зон і т.п.

7. Формування моніторингових досліджень абіотичних та біотичних компонентів на території Сивашу з метою контролю гідроекологічних процесів і ефективного управління та термінового прийняття господарчих рішень.

ВИСНОВКИ

1. В Східному Сиваші намітилася тенденція до збільшення солоності з 11,6 г/л до 17 г/л. Особливо чітко це спостерігається в другому та третьому плесі.
2. Нестабільність гідроекологічних умов у Сиваші, що пов'язана з згінно-нагінними явищами, нерівномірними скидом прісних вод з каналу та сільськогосподарських угідь призводить до такої ж нестабільності на гідробіологічному рівні (значна динаміка біомаси бентосу, зоопланктону і т.і.).
3. Відмічається процес збіднення видового складу риб в Сиваші в період зменшення скидів дніпровської води з 36-38 до 18-22 видів.
4. Рибопродуктивність водойми нині зменшилася майже в 30 разів порівняно з 1980-1984 рр.
5. Практичні дії підприємств і організацій з розвитку штучного відтворення риб є недостатніми і не можуть кардинально вплинути на стан сировинної бази водойми.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Воробьев В.П. Гидробиологический очерк Восточного Сиваша и возможности его рыбохозяйственного использования / В.П. Воробьев – Тр. АзчерНИРО, – 1940 – Вып. 12, ч. 1. – С. 69–164.
2. Демченко В.О. Динаміка видового складу риб Східного Сивашу у зв'язку з трансформацією водойми. Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. / В.О. Демченко // Серія: Біологія. Спеціальний випуск “Гідроекологія”. – 2005. № 4 (27). –С. 65
3. Денщик В.А. Характеристика структур ответственных за контроль и управление рыбным хозяйством Сиваш, перечень региональных добывающих организаций. / В.А. Денщик. Аналитический отчет по проекту «Сиваш». – 2003. – 24 с.

4. Павлов П. И. Комплексное изучение Восточного Сиваша и Молочного лимана в 1955 г. / П. И. Павлов – Тр. Ин.-та Гидробиологии АН УССР. – 1960. – №35. – 187 с.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. / И.Ф. Правдин – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 385с.
6. Световидов А. Н. Рыбы Черного моря // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. Вып. 86./ А. Н. Световидов– Л.: Наука, 1964. – 550 с.

Анализ состояния ихтиофауны и особенности использования рыбных ресурсов Восточного Сиваша, перспективы дальнейшего использования водоема

Евтушенко М.Ю., Демченко В.А.

Приводится анализ ихтиофауны и рыбопродуктивности Восточного Сиваша в условиях динамики пресноводных сбросов из Северо-Крымского оросительного канала. Отмечается нестабильность видового состава рыб и значительное падение промысловых уловов. Для улучшения ситуации разработаны мероприятия по восстановлению гидроэкосистемы и повышению рыбопродуктивности.

Ихтиофауна, Восточный Сиваш, Северо-Крымский канал, рыбопродуктивность

Analysis of ichthyofauna condition and using fish resources in East Sivash and perspectives of further using of the lake

Demchenko V. O.

Ichthyofayna and fish capacity In East Sivash has been analyzed in the condition of freshwater fault dynamic from North Crimean irrigative channel. Instability of fish specific strength and substantial falling of food catch have been marked. Activities of

renewal hydroecosystem and increasing fish capacity have been created for improvement this situation.

Ichthyofayna, East Sivash, North Crimean channel, fish capacity.

УДК 631.8:633.11

**ВПЛИВ СТРОКІВ ВНЕСЕННЯ АМІАЧНОЇ СЕЛІТРИ І АКВАРИНУ 5 НА
ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ ЗА
ВИРОЩУВАННЯ НА ЛУЧНО-ЧОРНОЗЕМНОМУ КАРБОНАТНОМУ
ГРУНТІ**

**М.В.Макаренко, В.М.Макаренко, Н.П.Бордюжа, кандидати
сільськогосподарських наук**

Оптимізація азотного живлення пшениці озимої внесенням аміачної селітри та позакореневими підживленнями рослин акварином 5 дозволяє отримати врожайність зерна 8 – 9 т/га високої якості.

Пшениця озима, урожайність, структура врожаю, білок, «сира» клейковина, фракції білка

Нагальним завданням науки і практики є одержання високого врожаю зерна пшениці озимої з показниками якості зерна, які б відповідали вимогам сильної пшениці. Немає економічної й хлібопекарсько-технологічної доцільності отримувати зерно цієї цінної зернової культури при умові, що потрібно додавати підсилювачі при виготовленні нормального хліба з точки зору харчової та біологічної його повноцінності. Щоб досягти цієї мети, необхідно створити оптимальні умови всіх керованих факторів зовнішнього середовища для максимальної реалізації потенціалу продуктивності пшениці озимої, що закладені в її генотипі. Велике значення у вирішенні цієї проблеми належить, поряд з іншими факторами продуктивності, умовам мінерального живлення рослин.

Без організації ефективного мінерального живлення вирощування пшениці озимої – низькорентабельне, не виправдовує витрат на насіння, добрива, отрутохімікати, хімічні меліоранти, агротехніку тощо. Щоб добрива

© М.В. Макаренко,
В.М. Макаренко,
Н.П. Бордюжа, 2010

були ефективними, доцільно використовувати їх на високому рівні агротехніки з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов і сорто-генетичних особливостей культури [1 - 3].

Методика досліджень. Польові дослідження проводили на Агрономічній дослідній станції НУБіП України протягом 2004-2005 рр. Ґрунт дослідних ділянок лучно-чорноземний карбонатний, орний шар якого характеризується середньою забезпеченістю рослин азотом, фосфором і калієм. Об'єктом дослідження була пшениця озима Миронівська 61. Попередник – конюшина на один укіс. Агротехніка вирощування – загальноприйнята для цієї зони. Дослідження проводили за схемою, яка наведена у таблиці 1. Досліди мали триразову повторність, площа облікової ділянки – 50 м². У досліді використовували аміачну селітру (34 %, ГОСТ 2– 85) і акварин 5. Склад акварина 5, у відсотках: всього N – 18 (N-NO₃⁻ – 3,9; N-NH₄⁺ – 2,1; N-NH₂ – 12,0); P₂O₅ – 18; K₂O – 18; Mg – 1,2; S – 1,5; B – 0,02; Cu – 0,01; Fe – 0,054; Mn – 0,042; Zn – 0,014; Mo – 0,004.

У водорозчинному комплексному добриві мікроелементи знаходяться у формі хелатів. Акварин 5 вносили з розрахунку 1 кг/га при використанні 250 л води на 1 га. У дослідях розчин акварину 5 вносили ручним обприскувачем. У зерні пшениці озимої загальний азот визначали за методом К'ельдаля, білковий азот – за методом Барнштейна, білок і “сиру” клейковину в зерні – за допомогою аналізатора “Infratek 1225” (фірма “Текатор”, Швеція), фракційний склад білків зерна – за методикою М.М. Городнього, М.В.Козлова; хлібопекарно-технологічні показники якості зерна – в лабораторії Українського Інституту експертизи сортів рослин (м. Київ).

Результати досліджень. Дослідження показали, що підживлення рослин пшениці озимої акварином 5 на фоні внесення аміачної селітри сприяло підвищенню врожайності зерна пшениці озимої (табл. 1). Ефективнішим є внесення акварину 5 у підживлення на фоні аміачної селітри в період кінець весняного кушення – початок виходу рослин у трубку. В цей період внесення

**1. Вплив внесення аміачної селітри та акварину 5 на врожайність
зерна пшениці озимої**

Варіант досліджу	Урожайність, т/га			Приріст урожайності, т/га		
	2004 р.	2005 р.	середня	від внесення азоту	від внесення акварину 5 на початку виходу у трубку	від внесення акварину 5 у фазу колосіння
Без добрив (контроль)	4,47	4,18	4,33			
N ₃₀ рано навесні поверхнево + N ₃₀ на початку виходу у трубку	5,77	5,87	5,82	1,49		
N ₆₀ рано навесні поверхнево + N ₃₀ на початку виходу у трубку	7,66	7,51	7,59	3,26		
N ₃₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку	6,53	6,37	6,45		0,63	
N ₆₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку	8,60	8,02	8,31		0,72	
N ₃₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку + акварин 5 у фазу колосіння	6,71	6,63	6,67			0,22
N ₆₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку + акварин 5 у фазу колосіння	9,04	8,09	8,57			0,26
Без добрив (контроль) + вода	4,61	4,20	4,41			
<i>НІР₀₅, т/га</i>	<i>0,10</i>	<i>0,23</i>				

акварина 5 підвищило врожайність зерна пшениці озимої на фоні $N_{30} + N_{30}$ на 0,63 т/га, а на фоні $N_{60} + N_{30}$ – на 0,72 т/га в порівняно з фоном. Ефективність акварина 5 залежить від забезпечення рослин азотом.

Підживлення рослин пшениці озимої акварином 5 у фазу колосіння дало можливість одержати достовірний приріст урожайності зерна, але ці прирости теж менші, ніж при внесенні його в період кінець кушення – початок виходу рослин у трубку. Від внесення акварину 5 у фазу колосіння отримали приріст урожайності зерна на фоні $N_{30} + N_{30}$ – 0,22 т/га, а на фоні $N_{60} + N_{30}$ – 0,26 т/га.

Дослідження засвідчили (табл. 2), що внесення аміачної селітри в підживлення пшениці озимої порівняно з контролем помітно підвищило загальну і продуктивну кущистість рослин. Збільшення норми азоту в підживлення привело до підвищення цих показників структури.

Величина колоса та його наповнення зерном – важливий елемент структури врожаю, що обумовлювало продуктивність колоса і бере участь у формуванні врожаю. Внесення аміачної селітри позитивно вплинуло на ступінь розвиненості репродуктивних органів пшениці озимої.

Підживлення рослин пшениці озимої акварином 5 на фоні внесення аміачної селітри сприяло поліпшенню елементів структури врожаю. Особливо це помітно при внесенні акварину 5 у період кінець весняного кушення – початок виходу рослин у трубку. Застосування цих добрив у фазу колосіння слабо вплинуло на елементи структури врожаю за винятком маси зерна з одного колоса і маси 1000 зерен. Ці показники структури врожаю підвищувалися.

Для визначення внеску окремих елементів структури у формування врожаю зерна пшениці озимої була обрахована кореляційна залежність між окремими елементами структури й урожайністю зерна (табл. 3). Одержані дані вказують на те, що всі наведені вище елементи структури брали участь у формуванні врожаю й змінювалися під впливом внесених добрив подібно до величини врожайності зерна. Найбільш тісну кореляційну залежність

2. Вплив внесення аміачної селітри та акварина 5 на структуру врожаю пшениці озимої

Варіант досліджу	Рік	Висот а росли н, см	Кушистіст ь		Колос				Маса 1000 зерен, г
			загальна	продуктив на	довжина, см	кількість колосків,	число зерен,	маса зерна, г	
Без добрив (контроль)	2004	85,6	3,0	2,7	7,3	14,8	34,6	1,65	41,9
	2005	76,4	2,3	1,6	7,6	14,1	33,0	1,59	48,2
N ₃₀ рано навесні поверхнево +	2004	109,8	3,0	2,9	8,5	15,3	40,1	2,07	52,1
N ₃₀ на початку виходу у трубку	2005	86,8	3,2	2,8	9,2	16,3	39,2	2,03	51,1
N ₆₀ рано навесні поверхнево +	2004	111,9	3,3	3,1	8,9	16,4	41,6	2,14	53,4
N ₃₀ на початку виходу у трубку	2005	88,9	3,5	3,1	9,9	17,8	41,5	2,16	52,0
N ₃₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку	2004	112,4	3,2	3,0	8,5	15,4	40,3	2,08	52,2
	2005	88,1	3,3	3,0	9,3	16,5	41,5	2,15	51,8
N ₆₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку	2004	113,1	3,6	3,1	9,4	16,9	42,1	2,19	53,9
	2005	90,1	3,5	3,2	10,2	18,2	41,9	2,21	52,7
N ₃₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку +	2004	113,0	3,2	3,0	8,5	15,3	40,6	2,07	52,4
акварин 5 у фазу колосіння	2005	88,2	3,4	3,0	9,3	16,4	42,0	2,19	52,1
N ₆₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку +	2004	114,0	3,4	3,3	9,5	17,3	42,9	2,24	54,8
акварин 5 у фазу колосіння	2005	90,0	3,5	3,1	10,2	18,1	43,0	2,31	53,7
Без добрив (контроль) +	2004	85,9	3,1	2,7	7,5	15,1	35,0	1,68	42,1
вода	2005	76,5	2,5	1,6	7,7	14,3	33,2	1,60	48,2

3. Залежність між елементами структури врожаю й урожайністю зерна пшениці озимої

Елементи структури врожаю	Коефіцієнт кореляції (r)	Точність коефіцієнта кореляції (S)
Висота рослин	0,619	0,05
Загальна кущистість	0,845	0,09
Продуктивна кущистість	0,797	0,04
Довжина колоса	0,860	0,06
Кількість колосків у колосі	0,866	0,06
Число зерен у колосі	0,915	0,07
Маса зерна з одного колоса	0,909	0,04
Маса 1000 зерен	0,812	0,03

спостерігали в дослідях із внесенням акварину 5 між числом зерен у колосі й урожайністю зерна ($r = 0,915$); масою зерна з одного колоса ($r = 0,909$) і урожайністю зерна; довжиною колоса й урожайністю зерна ($r = 0,860$) відповідно. Менш тісну кореляційну залежність спостерігали між висотою рослин, масою 1000 зерен, кількістю колосків у колосі та урожайністю зерна.

Підвищення врожайності зерна пшениці озимої за внесення акварину 5 не можна пояснити лише покращенням мінерального живлення рослин. Урожайність зерна пшениці озимої зростала за рахунок збільшення продуктивних стебел на одиниці площі, числа зерен у колосі, маси зерна з одного колоса і довжини колоса. Ріст продуктивності пшениці озимої пов'язаний із вмістом у використаному добриві, крім мікроелементів, ще й мікроелементів, які стимулюють обмін речовин, споживання елементів живлення з ґрунту, підвищують збалансованість хімічного складу рослин, тощо.

Головна мета за вирощування пшениці озимої як основної зернової продовольчої культури – одержання доброго врожаю з високим вмістом у ньому білка і клейковини. Потреба людини в білку задовольняється на 10–30 %

білками тваринного походження і на 70–90 % – рослинного походження. Основну масу харчового білка дають рослини і перспектива вирішення білкової проблеми пов'язана, перш за все, зі збільшенням маси цінного рослинного білка. Рослинний білок є первинним і його виробництво в п'ять разів дешевше тваринного [4]. Традиційні шляхи збільшення маси харчового білка і його якості пов'язані, в основному, з вирощуванням зерна пшениці. Збільшення вмісту білка в зерні пшениці озимої всього на відсоток може дати додатково 1 млн т білка [5].

Важливим фактором підвищення білка в зерні пшениці озимої є добрива. Внесення добрив з урахуванням біологічних особливостей сорту і ґрунтово-кліматичних умов є необхідною складовою частиною комплексу заходів, направлених на покращення якості зерна пшениці озимої [6].

У наших дослідженнях спостерігали неоднозначний вплив підживлень пшениці озимої азотом залежно від строків його внесення. Чим ближче вносили азот до початку формування та наливу зерна, тим ефективніше він впливав на показники якості зерна. Основна кількість внесеного у весняне підживлення азоту використовувалась на формування маси врожаю. Підвищення в зерні вмісту білка й “сирої” клейковини залежало від норми азоту. Найвищі показники якості зерна спостерігали при сумарному внесенні N_{90} .

Позакореневе підживлення пшениці озимої розчином акварину 5 як на фоні ранньовесняного внесення, так і на фоні внесення азоту навесні поверхнево і на початку виходу рослин у трубку сприяло покращенню якості зерна пшениці озимої Миронівська 61. Найвищі показники якості зерна пшениці озимої спостерігали за позакореневої обробки рослин розчином акварину 5 у фазу колосіння на всіх досліджуваних фонах внесення аміачної селітри. Від застосування акварину 5 у фазу колосіння на фоні $N_{30} + N_{30} +$ акварин 5 на початку виходу рослин у трубку вміст білка в зерні підвищився на 1,1 %, а “сирої” клейковини – на 2,3 % і на фоні $N_{60} + N_{30} +$ акварин 5 на початку виходу рослин у трубку вміст білка в зерні підвищився на 0,8 % і “сирої” клейковини – на 2,1 %. Позакоренева обробка рослин пшениці озимої «Наукові доповіді НУБіП» 2010-4 (20) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-4/10mmvccs.pdf>

розчином акварину 5 призводить до помітного покращення показників якості зерна (табл. 4, 5). Особливо ефективним було внесення акварину 5 у фазу колосіння.

Позакореневе підживлення рослин пшениці озимої розчином акварину 5 на фоні внесення азотних добрив значно підвищує в зерні пшениці озимої Миронівська 61 вміст білка і “сирої” клейковини. Внесення цього добрива на фоні $N_{60} + N_{30}$ дозволило одержати зерно пшениці озимої, яке за вмістом білка і “сирої” клейковини перевищило показники сильної пшениці, а на фоні $N_{30} + N_{30}$ отримати зерно цінної пшениці поряд з одержанням високого врожаю зерна (6,3 – 6,7 т/га).

Значну ефективність позакореневих підживлень рослин пшениці озимої розчином акварину 5, особливо у фазу колосіння, є підвищенні якості зерна можна пояснити дією декількох факторів.

Роль мікроелементів в одержанні високоякісного зерна пшениці озимої така ж велика й не менш значуща, як і основних елементів мінерального живлення – азоту, фосфору, калію, магнію і сірки. Озима пшениця найбільш чутлива до нестачі міді, марганцю, молібдену і цинку, що спричиняє порушення вуглеводного й азотного обмінів, синтезу білкових речовин, знижує стійкість рослин проти несприятливих умов. Рослини пшениці озимої мають потребу в мікроелементах протягом всієї вегетації, але найбільше в ранні фази росту і розвитку – період кущення і формування зерна [7].

Акварин 5 є комплексним добривом, що містить, крім азоту, фосфору і калію, ще й шість найбільш важливих, враховуючи їх фізіолого-біохімічну роль для рослин пшениці озимої, мікроелементів. Вони стимулюють біохімічні процеси, що відбуваються як у рослинах, так і в клітинах.

При проведенні позакореневого підживлення рослин пшениці озимої розчином акварину 5 на шляху до проникнення мікроелементів у листки, міститься ліпідна плівка, яка зазвичай виконує захисну функцію. Основне поглинання мікроелементів відбувається через пазухи і тильні боки листків. Тому мікрокрапельне обприскування розчином акварину 5 з невеликою витратою

«Наукові доповіді НУБіП» 2010-4 (20) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-4/10mmvccs.pdf>

4. Вплив внесення аміачної селітри та акварину 5 на вміст білка в зерні пшениці озимої

Варіант досліджу	Білок, %			Приріст білку, %		
	2004 р.	2005 р.	середнє	від внесення азоту	від внесення акварина 5 на початку виходу у трубку	від внесення акварина 5 у фазу колосіння
Без добрив (контроль)	10,6	11,2	10,9			
N ₃₀ + N ₃₀	12,2	12,3	12,3	1,4		
N ₆₀ + N ₃₀	13,7	13,3	13,5	2,6		
N ₃₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку	12,3	12,4	12,4		0,1	
N ₆₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку	13,9	13,6	13,8		0,3	
N ₃₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку + акварин 5 у фазу колосіння	13,3	13,6	13,5			1,1
N ₆₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку + акварин 5 у фазу колосіння	14,7	14,5	14,6			0,8
Без добрив (контроль) + вода	10,8	11,3	11,1			
HIP ₀₅ , %	0,25	0,29				

5. Вплив внесення аміачної селітри і акварину 5 на вміст “сирої” клейковини в зерні пшениці озимої

Варіант досліджу	Сира клейковина, %			Приріст “сирої” клейковини, %		
	2004 р.	2005 р.	середнє	від внесення азоту	від внесення акварина 5 на початку виходу у трубку	від внесення акварина 5 у фазу колосіння
Без добрив (контроль)	20,5	23,1	21,8			
N ₃₀ + N ₃₀	23,7	25,6	24,7	2,9		
N ₆₀ + N ₃₀	27,3	26,8	27,1	5,3		
N ₃₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку	24,1	25,8	25,0		0,3	
N ₆₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку	28,1	27,9	28,0		0,9	
N ₃₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку + акварин 5 у фазу колосіння	26,6	28,0	27,3			2,3
N ₆₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку + акварин 5 у фазу колосіння	30,3	29,8	30,1			2,1
Без добрив (контроль) + вода	20,9	23,3	22,1			
HIP ₀₅ , %	0,31	0,35				

води і відносно високою концентрацією робочого розчину сприяє прискоренню проникнення мікроелементів у листки зі зниженням вірогідності негативної дії на цей процес несприятливих погодних умов (температури, вологості повітря, вітру, опадів тощо). Мікроелементи в акварині 5 знаходяться в хелатній формі. Надходження в рослини таких комплексів відбувається без їх руйнування, «Наукові доповіді НУБіП» 2010-4 (20) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-4/10mmvccs.pdf>

тобто без додаткових затрат енергії рослиною. Завдяки входженню в такі комплекси мікроелементів забезпечується активне включення їх у біологічний цикл [8].

Якість зерна пшениці озимої необхідно розглядати в двох пов'язаних між собою аспектах. По-перше, з точки зору харчової повноцінності, яка залежить від вмісту та якості білка й інших складових частин зерна і, по-друге, як вираження його технологічних переваг – придатності зерна для виробництва хліба. На перший план виступають структурні особливості білкових фракцій і вміст білка [9,10].

Проведені дослідження показали (табл. 6), що внесення азотних добрив і проведення на їх фоні позакоренових підживлень рослин розчином акварину 5 помітно змінюють фракційний склад білка в зерні пшениці озимої Миронівська 61. Під впливом цього добрива змінюється як вміст окремих фракцій білка зерна пшениці озимої, так і співвідношення між ними.

За внесення аміачної селітри і проведенні позакоренових підживлень рослин акварином 5 у сумарному білку зменшується частка альбумінів і глобулінів та зростає частка клейковиноутворюючих білків гліадинів і глютенінів. Найбільше цьому сприяють позакоренові підживлення рослин розчином акварину 5 на фоні внесення аміачної селітри. За позакоренового підживлення розчином акварина 5 у фазу колосіння на фоні внесення аміачної селітри частка альбумінів і глобулінів у сумарному білку становила 24,7–29,0, а гліадинів і глютенінів 71–71,3 %. Під впливом добрив більш помітно в сумарному білку зростала фракція гліадинів і менш помітно – фракція глютенінів. Співвідношення між вмістом гліадина і глютеніна в досліді з акварином 5 коливалось у межах 1,2–1,3. Таке співвідношення між фракціями білка зерна пшениці озимої, на думку технологів, є оптимальним.

6. Вплив внесення аміачної селітри та акварину 5 на фракційний склад білка зерна пшениці озимої

Варіант досліді	Біл ок, %	Фракції білка, % N на суху речовину	Фракції білка, % до вилученого азоту
-----------------	-----------------	--	---

		альбуміни + глобуліни	гладіни	глютеніни	сума вилученого азоту	альбуміни + глобуліни	гладіни	глютеніни	сума вилученого азоту
Без добрив (контроль)	11,2	0,7 6	0,56	0,5 3	1,85	41,1	30,3	28,6	100
N ₃₀ + N ₃₀	12,3	0,6 5	0,71	0,5 8	2,04	31,8	34,8	28,4	100
N ₆₀ + N ₃₀	13,3	0,6 3	0,92	0,7 0	2,25	28,0	40,9	31,1	100
N ₃₀ + N ₃₀ + акварин на початку виходу у трубку	12,4	0,6 8	0,74	0,6 3	2,04	33,3	36,3	30,4	100
N ₆₀ + N ₃₀ + акварин на початку виходу у трубку	13,6	0,6 7	0,79	0,6 8	2,14	31,3	36,9	31,8	100
N ₃₀ + N ₃₀ + акварин на початку виходу у трубку + акварин у фазу колосіння	13,6	0,6 5	0,83	0,7 6	2,24	29,0	37,1	33,9	100
N ₆₀ + N ₃₀ + акварин на початку виходу у трубку + акварин у фазу колосіння	14,5	0,6 0	0,94	0,7 9	2,43	24,7	38,8	32,5	100
НІР ₀₅ , %	0,29	0,03	0,03	0,04					

Сучасне хлібопекарське виробництво ставить високі вимоги до якості зерна. Цінним є зерно, яке дає великий вихід борошна високої якості, з якого випікають поживний і смачний хліб оптимального об'єму. Це забезпечується тоді, коли в зерні міститься не менше 14 % білка й не менше 28 % “сирої” клейковини. З підвищенням вмісту білка і “сирої” клейковини в зерні пшениці озимої поліпшується якість хліба. Борошно з достатнім вмістом білка (14 %) дає хліб з нормальною рум'яною скоринкою. Із вмістом білка і клейковини пов'язані також аромат, смак, що впливають на харчову якість хліба.

Хлібопекарська і висока харчова цінність зерна пшениці озимої залежить переважно від вмісту в ньому “сирої” клейковини та її якості.

Клейковина утворює в тісті сітку (білковий каркас), у який уміщуються всі інші речовини, що входять до складу борошна. Якщо клейковина достатньо еластична, то при бродінні вона затримує гази і цим розпушує тісто. При випіканні хліба клейковина денатурується і хліб набуває пористості [11,12].

Проведені дослідження свідчать (табл. 7), що внесення аміачної селітри і позакореневе підживлення рослин розчином акварину 5 на її фоні покращили хлібопекарсько-технологічні показники якості борошна з зерна пшениці озимої Миронівська 61. Найбільш виразно вплинули на показники якості борошна і хліба позакореневі підживлення рослин акварином 5, що були проведені у фазу колосіння на обох фонах внесення азоту. В борошні із зерна цих варіантів помітно покращились показники ІДК, сили борошна, об'єм хліба й загальна хлібопекарна оцінка. Існує зв'язок між вмістом у зерні “сирої” клейковини і силою борошна та об'ємом хліба. У варіантах, де вміст сирої клейковини в зерні становив 28 % і більше, показники сили борошна і об'єм хліба були помітно вищі. Загальна хлібопекарська оцінка була вищою порівняно з іншими варіантами, де вміст “сирої” клейковини був вищий за 28 %.

ВИСНОВКИ

Позакореневі підживлення рослин акварином 5 на початку виходу рослин у трубку і у фазу колосіння на фоні внесення N_{60} рано навесні і N_{30} на початку виходу рослин у трубку за середньої забезпеченості рослин азотом, фосфором і калієм обумовили одержання врожайності зерна 8,0 т/га.

Позакореневі підживлення рослин пшениці озимої розчином акварину 5 у фазу колосіння на фоні внесення аміачної селітри рано навесні і на початку виходу рослин у трубку є важливим заходом щодо покращення якості зерна. Внесення цього водорозчинного комплексного добрива у фазу колосіння

7. Вплив внесення аміачної селітри і акварина 5 на хлібопекарно-технологічні показники борошна зерна пшениці озимої, 2004 р.

Варіанти дослідів	Борошно							Хліб	
	ІДК	пружність	сила борошна, W.o.a.	ВПЗ, %	час утворення стійкого тіста	розрідженість тіста, О.Ф.	валориметрична оцінка, %	об'єм хліба з 100 г борошна, мл	загальна хлібопекарна оцінка, бал
Без добрив (контроль)	95	127	157	62,4	1,5/0,0	220	22	660	3,0
N ₃₀ + N ₃₀	85	132	245	62,5	1,5/0,0	210	34	780	3,2
N ₆₀ + N ₃₀	85	127	250	63,3	1,5/0,0	200	36	810	3,2
N ₃₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку	80	110	250	60,8	2,0/0,0	175	50	830	3,5
N ₆₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку	80	115	254	61,3	2,0/0,0	170	60	850	3,6
N ₃₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку + акварин 5 у фазу колосіння	75	104	260	60,8	2,0/0,0	145	66	905	3,8
N ₆₀ + N ₃₀ + акварин 5 на початку виходу у трубку + акварин 5 у фазу колосіння	70	92	262	59,7	2,0/0,0	140	70	980	3,9

підвищило вміст білку в зерні на 0,8 % і “сирої” клейковини на – 2,1 %, а також збільшило в складі білка в зерні вміст гліадинів і глютенінів і покращило співвідношення між ними, що поліпшило хлібопекарно-технологічні властивості борошна.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- 1.Минеев В.Г. Состояние и перспективные применения минеральных удобрений в мировом и отечественном земледелии / В.Г. Минеев, Л.А. Бычкова // Агрохимия, 2003. – № 8. – С. 5–12.
- 2.Fowler D.B. Crop Nitrogen Demand and Grain Protein Concentration of Spring and Winter Wheat / D.B. Fowler // Agronomy Journal, 2003. – V. 95. – P. 260 – 265.
- 3.Гармашів М.М. Особливості застосування азотних добрив при інтенсивному вирощуванні пшениці озимої на півдні України / М.М. Гармашів, А.О. Абдул, Б.Ф. Поліщук // Степове землеробство, 1994. – №28. – С. 3 – 12.
- 4.Власюк П.А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений / П.А. Власюк – К.: Наукова думка, 1969. – 516 с.
- 5.Бабенко В.И. Роль листьев различных ярусов в создании урожая зерна у высоко- и низкопродуктивных сортов пшеницы / В.И. Бабенко, Л.П. Колесник, С.В. Бирюков // Сельскохозяйственная биология, 1977. – Т. 12., № 2. – С. 198–203.
- 6.Созинов А.А. Улучшение качества зерна озимой пшеницы и кукурузы / А.А. Созинов, Г.П. Же мела. – М.: Колос, 1983. – 270 с.
- 7.Микроэлементы в сельском хозяйстве. – Х.: Ин-тут почвоведения и агрохимии им. А.Н. Соколовского УААН, 2001. – 64 с.
- 8.Barbottin A. Nitrogen Remobilization during Grain Filling in Wheat. Genotypic and Environmental Effects / A. Barbottin, C. Lecomte, C. Bouchard, M.-H. Jeuffroy //Crop. Sci., 2005. – V. 45. – P. 1141 – 1150.
- 9.Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы/ [Шелепов В.В, Маласай В.М., Пензев А.Ф. и др.]; Под. ред. Шелепова В.В. – Мироновка, 2004. – 524 с.

- 10.Фатеев А.І. Ефективність різних способів внесення мінеральних добрив у прямій дії та післядії / А.І. Фатеев // Агрохімія і ґрунтознавство, 1992. – Вип. 55. – С. 77 – 81.
- 11.Стрельникова М.М.. Повышение качества зерна пшеницы / М.М. Стрельникова. – К.: Урожай, 1971. – 177 с.
- 12.Рядчиков В.Г. Улучшение зерновых белков и их оценка / В.Г. Рядчиков. – М.: Колос, 1978. – 368 с.

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ВНЕСЕНИЯ АММИАЧНОЙ СЕЛИТРЫ И
АКВАРИНА 5 НА УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ
ОЗИМОЙ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ
КАРБОНАТНОЙ ПОЧВЕ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

М.В.Макаренко, В.М.Макаренко, Н.П.Бордюжа

Оптимизация азотного питания пшеницы озимой внесением аммиачной селитры и внекорневыми подкормками растений акварином 5 дает возможность получить урожайность зерна 8–9 т/га высокого качества.

**Пшеница озимая, урожайность, структура урожая, белок, «сырая»
клейковина, фракции белка**

**THE INFLUENCE OF APPLICATION TIME OF AMMONIUM NITRATE
AND AKVARIN 5 ON GRAIN YIELD AND GRAIN QUALITY OF WINTER
WHEAT ON MEADOW-CHERNOZEMIC CALCAREOUS SOIL**

М.В. Makarenko, V. M. Makarenko, N.P. Bordyuzha

The optimization of the nitrogenous nutrition of the winter wheat was obtained by the application of the ammonium nitrate and foliar application of the complex fertilazer akvarin 5. It was obtained the grain yield 8–9 t.ha⁻¹ with high quality.

Key-words: winter wheat, grain yield, structure of grain yield, protein, gluten, fractions of grain protein.

КОНТРОЛЬ ПАРАЗИТАРНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ПОЛІМЕРАЗНОЇ ЛАНЦЮГОВОЇ РЕАКЦІЇ

Н.О. Волошина, кандидат ветеринарних наук

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

В.В. Кацимон

**Державний науково-контрольний інститут біотехнології і
штамів мікроорганізмів**

*Розроблено метод детекції та ідентифікації вільноіснуючих стадій паразитичних нематод *Ascaris suum*, *Toxocara canis*, *Toxocara cati* і *Toxascaris leonina* в довкіллі з використанням полімеразної ланцюгової реакції.*

Ключові слова: *Ascaridida, праймери, полімеразна ланцюгова реакція, чутливість, специфічність.*

Останнім часом з різних куточків земної кулі надходять повідомлення про погіршення ситуації з паразитарними хворобами. Особливу увагу привертають, так звані, «ларвальні інвазії». Личинки гельмінтів в організмі людини спричиняють патологічні зміни органів, тканин та організму в цілому. Найчастіше об'єкти довкілля контаміновані яйцями нематод ряду *Ascaridida*, а саме *Toxocara canis* (Werner, 1782), *Toxocara cati* (Schrunk, 1788), *Toxascaris leonina* (von Linstow, 1902) і *Ascaris suum* (Goeze, 1782) [1, 2].

Методи санітарно-паразитологічних досліджень, якими нині користуються є застарілими, трудомісткими та низькоефективними, що створює певні труднощі в роботі паразитологічних служб [3].

У доступній літературі широко висвітлена доцільність і ефективність ідентифікації паразитів за допомогою полімеразної ланцюгової реакції (ПЛР). В той же час відсутні повідомлення про розробку та впровадження

ДНК-методів контролю санітарно-паразитологічного стану об'єктів довкілля [4].

Виходячи з актуальності і практичного значення проблеми паразитарного забруднення довкілля, метою нашої роботи було розробити надійний спосіб детекції та ідентифікації деяких видів нематод ряду *Ascaridida*, що у довкіллі.

Матеріали і методи дослідження. Теоретичну розробку олігонуклеотидних праймерів проводили за допомогою електронних баз даних GenBank, EMBL, Entrez та DDBJ; комп'ютерних програм Vector NTI Suite, Align X, FASTA та BLASTA on line. Синтез олігонуклеотидів на наше замовлення здійснювала НПФ «Литех» м. Москва.

Матеріалом для позитивного контролю були статевозрілі нематоди видів *A. suum*, *T. canis*, *T. leonina* та суспензії яєць *T. cati* і *A. suum* на різних стадіях ембріонального розвитку, негативного – деіонізована автоклавована вода.

Виділення ДНК проводили використовуючи комплект реагентів «ДНК-сорб-В». Ампліфікацію здійснювали за допомогою чотириканального ампліфікатора «Терцик» НВФ «ДНК-Технологія». Результати реакції визначали за допомогою електрофоретичного аналізу продуктів ампліфікації у 2%-вому агарозному гелі з додаванням бромистого етидію та подальшим переглядом гелю на ультрафіолетовому (УФ) транслюмінаторі. Позитивною вважали пробу при наявності смужки жовтогарячого кольору розміром 394 нуклеотидних залишків (н. з.).

Для перевірки таксономічної специфічності розроблених праймерів було проаналізовано зразки ДНК від 11 видів паразитів тварин; п'яти штамів бактерій великої рогатої худоби, свині, kota, собаки і курки. Чутливість методу перевіряли на зразках, що містили 1000, 100, 10 та 2 яєць *T. cati* та *A. suum* в 0,1 см³. Відтворюваність методу визначали шляхом триразового повторення постановки реакції з позитивними і негативними зразками в п'яти варіантах. Можливість інгібування реакції речовинами, що входять до «Наукові доповіді НУБіП» 2010-4 (20) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-4/10vnpocr.pdf>

складу ґрунту, води природних водойм, рослинності та тваринних екскрементів вивчали на експериментальних моделях шляхом їх комбінування з яйцями *T. cati*.

Для виробничих досліджень відбір проб ґрунту, піску, води, трави зшкребів з інвентарю і обладнання та санітарно-паразитологічні дослідження проводили за традиційними методиками [5].

Підготовчу частину експерименту здійснювали в лабораторії фізіології, патофізіології та імунології тварин Національного університету біоресурсів і природокористування України. Постановку ПЛР проводили на базі лабораторії молекулярної біології Інституту ветеринарної медицини УААН.

Результати дослідження. Для розробки специфічних олігонуклеотидних праймерів було обрано консервативну ділянку *cox 1* мітохондріальної ДНК, яка є спільною для нематод ряду *Ascaridida* (*A. suum*, *T. leonina*, *T. canis* і *T. cati*), що мають найбільше епідемічне значення в сучасних умовах. Найвдалішою виявилася пара праймерів, що мають послідовність:

АТ 1 5' **TTTGGGCATCCTGAGGTTTATA** 3' (forward);

АТ 2 5' **CATGCAAGATAATATCCAGACTAG** 3' (reverse).

Розроблені праймери є специфічними для зв'язування з ділянками матричної ДНК та теоретично не мають гомології з нуклеотидними послідовностями інших організмів (бактерії, віруси та еукаріоти). Винятком є лише близькоспоріднений вид – *A. lumbricoides* – паразит людини.

Теоретично розраховано і експериментальним шляхом визначено найкращий режим ампліфікації та склад ПЛР-суміші, за яких синтетичні олігонуклеотидні праймери здатні приєднуватись до консервативної ділянки ДНК нематод підряду *Ascaridida*, множинно копіюватись і виявлятись класичними методами детекції.

Оптимальним був склад ампліфікаційної суміші об'ємом 0,025 см³, що вміщував: ПЛР-буфера – 0,012 см³, dNTP – 0,004 см³, праймерів АТ 1 та АТ 2

– по 0,0025 см³ та очищену ДНК – 0,004 см³. У кожену пробу нашаровували 0,03 см³ мінерального масла.

Ампліфікація мала 35 циклів, кожний з яких складався з денатурації ДНК при 95°C впродовж 30 с, відпалу праймерів при 53°C – 1 хв, синтезу компліментарних ланцюгів при 72°C – 1 хв, в останньому циклі цю стадію подовжено до 5 хв.

В результаті проведеного дослідження, після електрофоретичного розділу ампліконів в агарозному гелі відмічали світіння смужок жовтогарячого кольору на теоретично розрахованому рівні (394 н. з.), що свідчить про позитивний результат ПЛР.

Наступним кроком оптимізації ПЛР-протоколу було визначення специфічності розроблених праймерів. З цією метою провели виділення ДНК із паразитичних організмів таких видів: *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786); *Taenia hydatigena* (Pallas, 1766); *Ancylostoma caninum* (Ercolani, 1859); *Dipylidium caninum* (Linnaeus, 1758); *Trichostrongylus instabilis* (Railliet, 1893); *Trichuris vulpis* (Frolich, 1789); *Parascaris equorum* (Goese, 1782); *Uncinaria stenocephala* (Railliet, 1884); *Demodex canis* (Bergerin, 1846); *Oesophagostomum dentatum* (Rudolphi, 1803); *Eimeria suis* (Joel, 1971); штамів бактерій: *Escherichia coli* (Escherich, 1885); *Salmonella dublin* (Salmon and Smit, 1885); *Staphylococcus aureus* (Rosenbach, 1884); *Streptococcus faecalis* (Paterson, 1933); *Pasteurella multocida* (Lehmann and Neumann, 1899) і тканин від тварин. Постановку реакції проводили згідно з оптимізованим протоколом. У жодному випадку не було зареєстровано позитивного результату, що свідчить про високу специфічність розроблених праймерів.

Мінімальна чутливість реакції становила два яйця нематоди в досліджуваному зразку.

При перевірці відтворюваності методу в усіх випадках були зафіксовані тотожні результати. В позитивних зразках інтенсивність світіння смужки і довжина ампліфікованих продуктів були однаковими.

В пробах об'єктів докiлля, штучно контамінованих яйцями *T. cati*, реєстрували позитивний результат. Дещо розмитою була смужка в зразку з екскрементами. Такий результат можна пояснити високим вмістом у ньому біологічно активних речовин, які, можливо, інгiбують реакцію.

Модифіковано методики підготовки зразків об'єктів докiлля (грунт, зшкреби, змиви, екскременти) до вилучення та екстракції нуклеїнових кислот iнвазійних агентів. Доведено доцільність застосування флотаційного розчину на основі хлориду натрію з подальшим двократним відмиванням у дистильованій воді вилучених із проб яєць нематод.

Порівняльний аналіз 25 проб об'єктів докiлля, проведений у виробничих умовах традиційними санітарно-паразитологічними методами і ПЛР показав, що кількість виявлених за допомогою ПЛР позитивних проб на 28,6% більше, порівняно з стандартизованими загальноприйнятими методами.

Аналізуючи переваги пропонованого методу ПЛР, слід відзначити його високу ефективність, суттєву економію часу для постановки реакції (8 год проти 30–35 год), можливість одночасного дослідження мінімум 36 проб різного біологічного походження (продукти харчування, грунт, трава, вода, екскременти тощо) та здатність iдентифікувати ДНК нематод ряду *Ascaridida* в присутності мільйонів iнших. Крім того, впровадження в практику ПЛР-методів iндикації збудників паразитозів дозволить частково вирішити проблему дефіциту кадрів паразитологічної ланки за рахунок універсальності підходів та автоматизації процесу дослідження.

ВИСНОВКИ

Розроблений ПЛР-метод детекції та iдентифікації нематод *A. suum*, *T. leonina*, *T. canis* і *T. cati* у докiллі є ефективним, специфічним та високочутливим і може бути рекомендованим для контролю санітарно-гельмінтологічної ситуації.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бодня Е. И. Проблема паразитарных болезней в современных условиях / Е. И. Бодня // Сучасні інфекції. — 2009. — № 1. — С. 4—11.
2. Захачук О. І. Патоморфологічні зміни в організмі хазяїна внаслідок міграції ларвальних стадій гельмінтів / О. І. Захачук // Клінічна анатомія та оперативна хірургія. — 2007. — Т. 6, № 4. — С. 87—91.
3. Черепанов А. А. Профилактика социально опасных болезней в системе экологических мероприятий / А. А. Черепанов, Н. Л. Новиков // Труды Всерос. ин-та гельминтологии. — 2003. — Т. 39. — С. 268—287.
4. Баранов В. С. Молекулярная медицина : молекулярная диагностика, превентивная медицина и генная терапия / В. С. Баранов // Молекулярная биология. — 2000. — № 4. — С. 684—695.
5. Пішак В. П. Лабораторна діагностика паразитарних інвазій : [підруч. для студ. вищ. навч. мед. закл.] / Пішак В. П., Булик Р. Є., Захарчук О. І. — Чернівці: Медуніверситет, 2007. — 284 с.

Контроль паразитарного загрязнения окружающей среды с использованием полимеразной цепной реакции

Н.О. Волошина, В.В. Кацимон

*Разработан метод детекции и идентификации свободносуществующих паразитических нематод *Ascaris suum*, *Toxocara canis*, *Toxocara cati* и *Toxascaris leonina* в окружающей среде с использованием полимеразной цепной реакции.*

Ключевые слова: *Ascaridida, праймеры, полимеразная цепная реакция, чувствительность, специфичность.*

The control of parasitic environmental contamination with use polymerase chain reaction

N.O. Voloshyna, V.V. Kacimon

*The method of detection and identifications of the freeexistent stages of parasitic nematodes *Ascaris suum*, *Toxocara canis*, *Toxocara cati* and *Toxascaris leonina* in environment with use polymerase chain reaction developed.*

Key words: *Ascaridida, primers, polymerase chain reaction, specifity, sensitiveness.*

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТНИХ ПАРАМЕТРІВ
БІОТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА
МІКРОБІОПРЕПАРАТІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН ШЛЯХОМ
ПЕРІОДИЧНОГО КУЛЬТИВУВАННЯ**

В.С. ТАРГОНЯ, кандидат сільськогосподарських наук

Наведено результати виробничих досліджень визначення прийнятних параметрів експозиції виробництва інокуляту і рідинної форми мікробіологічного препарату захисту рослин, а також параметрів барботера для аерування та перемішування поживного розчину.

Біологічний захист рослин, мікробіологічні препарати, біотехнологічний процес, періодичне культивування.

Значні перспективи в екологізації сільськогосподарського виробництва має виробництво та застосування препаратів біологічного захисту рослин, що зумовлює перспективність та актуальність подальшого розроблення і впровадження у виробництво технологій та відповідного обладнання для малооб'ємного напрацювання мікробіологічних препаратів безпосередньо в умовах районних біолабораторій і сільськогосподарських підприємств [2].

Мета дослідження – обґрунтування основних параметрів технологічного процесу та обладнання для виробництва мікробіопрепаратів для біологічного захисту рослин періодичним їх культивуванням.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження з напрацювання препарату амірін-Б (препарат фунгіцидної дії, призначений для боротьби з грибними захворюваннями рослин, продуцент препарату - *Bacillus subtilis* 10-ВІЗР) проводились на розробленій нами лабораторно-виробничій установці для виробництва мікробіопрепаратів ЛВБУ-70 (рис. 1).

При цьому використовували мікробіологічні методи дослідження математичне моделювання й розрахунок параметрів технологічного процесу.



Рис. 1. Загальний вигляд лабораторно-виробничої установки для виробництва мікробіопрепаратів ЛВБУ-70

Оціночним критерієм якості кінцевого мікробіопрепарату слугував його титр, який визначали за методами, викладеними в СОУ 74.3-37-264:2005 [4].

Результати досліджень. Динаміку росту *B. subtilis* 10-ВІЗ [3] першої генерації в інокуляційному і другої генерації у виробничому ферментері представлено на рис. 2.

З метою визначення прийнятних значень експозиції ферментації в інокуляційному і виробничому ферментерах результати вимірювань обробляли на ПЕОМ, одержані рівняння регресії – за методом натуральних квадратів (формули 1, 2). Відповідно до отриманих рівнянь регресії побудували графіки (рис. 2).

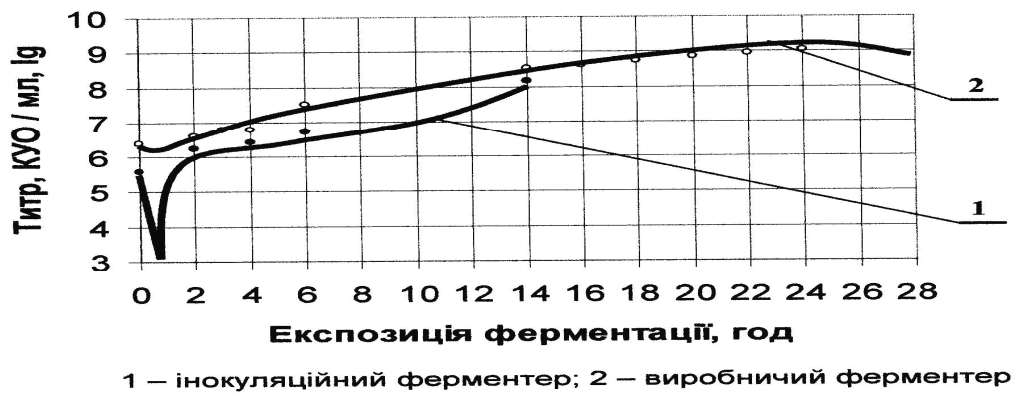


Рис. 2. Динаміка росту *B. subtilis* 10-BI3P першої генерації на м'ясо-пентонному бульйоні в інокуляційному ферментері та другої генерації на дріжджовому середовищі у виробничому ферментері

Математичні моделі процесу такі.

Для інокуляційного ферментера:

$$Y = 0,5344 \cdot 10^{-2} / X_1^2 - 0,5433 / X_1 + 0,9064 \cdot 10^{-2} \cdot X_1^2 + 6,4678, \quad (1)$$

де Y – титр препарату, КУО / мл, lg;

X_1 – експозиція ферментації, год.

Середньоквадратична похибка на перевірній множині склала 0,363%, а на контрольованій – 0,102%.

Для виробничого ферментера:

$$Y = -0,101 \cdot 10^{-3} \cdot X_1^3 + 0,1731 \cdot X_1 + 0,116 \cdot 10^{-4} / X_1^2 + 6,2767. \quad (2)$$

Середньоквадратична похибка на перевірній множині склала 0,112 %, а на контрольованій множині – 0,398 %.

При перевірці фільтра на стерильність не відмічено скаламучення МПБ у приладі для контролю стерильності повітря, а також росту контамінантної мікробіоти на поверхні МПА у чашках Петрі.

Посівна культура *B. subtilis* 10-BI3P знаходилась в експоненціальній фазі росту. З початкової концентрації $5,7 \cdot 10^5$ КУО/мл за 14 год культивування титр зростав до $1,5 \cdot 10^8$ КУО/мл. За 24 год було одержано рідку форму біопрепарату з титром $1,1 \cdot 10^9$ КУО/мл при початковій концентрації $2,5 \cdot 10^6$ КУО/мл. Отриманий біопрепарат не містив сторонньої мікробіоти.

Виходячи із значень робочих об'ємів інокуляційного і виробничого ферментерів (відповідно 3 і 20 л.) проведемо обґрунтування основних параметрів барботажних пристроїв.

За умови низьких швидкостей потоку повітря, що характерно для малооб'ємного виробництва біопрепаратів захисту рослин, в отворах барботера послідовно формується одна бульбашка за другою.

Використаний підхід до вивчення процесу утворення бульбашок повітря в мікробіологічних реакторах [1], які оснащені барботажними пристроями, базується на вивченні рівноваги сил, прикладених до бульбашки з початковим діаметром D_0 , яка покидає одиничний отвір діаметром d . Це відбувається в той момент, коли сила виштовхування $(\pi D_0^3 \Delta \rho g) / 6$ урівноважується силою утримування $\pi \sigma d$:

$$g \Delta \rho D_0^3 / \sigma d = 6. \quad (3)$$

Розроблена Релеєм теорія стійкості передбачає, що діаметр бульбашок, утворюваних у результаті розриву повітряного струменя, приблизно має дорівнювати

$$D_0 = d (12\pi / 0,485)^{1/3} = 4,27d \quad (4)$$

за умови, що $\sigma \rho d / \mu > 36$.

В біотехнологічних процесах напрацювання мікробіопрепаратів ця умова практично завжди виконується.

У водних поживних розчинах, кінематична в'язкість яких $(\nu = \mu / \rho)$ становить приблизно 10^{-2} см²/с, а локальна густина на границі розподілу фаз газ – рідина дорівнює майже 10^{-5} см/с, сприйнятий діаметр бульбашок повітря $D_0 \approx 2,5$ мм за умови, що висота водного стовпа мікробіологічного реактора не перевищує 1500 мм, а тиск у системі подачі повітря – 1,5 атм.

Таким чином, у нашому випадку барботер, яким оснащена установка, повинен мати вихідні отвори діаметром 0,69 мм, з кількістю їх не менше 10–15 шт. на 1 дм² горизонтального перетину робочого об'єму мікробіологічного

реактора, що за умови подачі аераційного повітря в кількості не менше 1 л/хв на 1 л культуральної рідини має забезпечити відповідне перемішування та аерування.

ВИСНОВКИ

1. Експозиція ферментування культури *B. subtilis* в малооб'ємних установках з примусовим аеруванням становить в інокуляційному ферментері не менше 14 год., а в виробничому – $24 \pm 1,0$ год.

2. Барботажні пристрої для забезпечення перемішування та аерування доцільно виконувати з вихідними повітряними отворами діаметром 0,69 мм.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бейли Дж. Основы биохимической инженерии / Дж.Бейли, Д. Оллис. – М.: Мир, 1989. – 692 с.

2. Косой С.М. Науково-технічні напрямки розвитку малотоннажного виробництва мікробіологічних засобів захисту рослин / С.М. Косой, В.І. Добров, Т.І. Бурденко // Створення стійких с.-г. систем на базі біологізації землеробства. Американо- українська робоча нарада 1-4 жовтня 2002 р.: Зб. наук. пр. – Одеса: ІТІ "Біотехніка", 2002. – С. 153–159.

3. Протокол біологічних випробувань лабораторно- виробничої установки ЛВБУ-70. / ІТІ "Біотехніка", НАУ. – Одеса, 2006. – 7с.

4. Техніка сільськогосподарська. Машина і обладнання для виробництва препаратів біологічного захисту рослин. Методи випробувань : СОУ 74.3–37–264:2005. – К.: Мінагрополітики України, 2005. – 30 с.

Науковий консультант: Дубровін В.О., доктор технічних наук, професор.

**ОБОСНОВАНИЕ ПРИЕМЛЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ БИОТЕХНО-
ЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА
МИКРОБИОПРЕПАРАТОВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ ПУТЕМ
ПЕРИОДИЧЕСКОГО ИХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ**

В.С. Таргоня

Приведены результаты производственных исследований определения приемлемых параметров экспозиции производства инокулята и жидкостной формы микробиологического препарата защиты растений, а также параметров барботера для аэрирования и перемешивания питательного раствора.

Биологическая защита растений, микробиологические препараты, биотехнологический процесс, периодическое культивирование.

**A GROUND OF ACCEPTABLE PARAMETERS OF
BIOTECHNOLOGICAL PROCESS OF PRODUCTION OF
MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS DEFENCE OF PLANTS IS BY
PERIODIC CULTIVATION**

V.S. Targjnyay

The results of production researches of determination of acceptable parameters of display of production of ferment and liquid form of microbiological preparation of defence of plants are resulted, and also parameters and also parameters of barboter for serve of air and interfusion of nourishing solution.

Bioloichniy defence of plants, microbiological preparations, biotechnological process, periodic cultivation.

КОНТРОЛЬ ВМІСТУ ^{137}Cs В РИБІ В ПОЛЬОВИХ УМОВАХ

Ю.В. ХОМУТІНІН, доктор сільськогосподарських наук

С.Е Данилевський, старший науковий співробітник

О.М. Кадигріб, науковий співробітник

В.В. Павлюченко, молодший науковий співробітник

Розглянута задача радіологічного контролю вмісту ^{137}Cs в рибі безпосередньо в місці її вилову або реалізації без змінювання її товарного вигляду. Запропоновано метод та обладнання для практичного його проведення.

Риба, радіологічний контроль, польові умови.

В результаті безпрецедентної в історії людства ядерної аварії на Чорнобильській АЕС площа території України, забрудненої радіоізотопами цезію з щільністю забруднення понад 37 кБк/м², становила майже 42 тис. км². На цій території знаходиться велика кількість водойм, у тому числі Київське водосховище, де ведеться як промисловий, так і любительський вилов риби. Незважаючи на те, що останнім часом в Україні частка риби в раціоні харчування людини в середньому зменшується, вона залишається важливим продуктом харчування. Забруднення риби радіонуклідом ^{137}Cs залежить від багатьох факторів (виду риби, раціону її харчування, середовища життя та його забруднення ^{137}Cs) і має велику варіабельність.

Вся риба як продукт харчування людини має відповідати державним гігієнічним нормативам (ДР-2006, [1]), відповідно до яких вміст ^{137}Cs не повинен перевищувати 150 Бк/кг. Якщо його вміст у рибі при промисловому вилові можна контролювати у відповідних лабораторіях, то за любительського вилову це зробити практично неможливо. Немає гарантії, що серед спійманої риби не опиняться особини з вмістом ^{137}Cs понад 150 Бк/кг. Традиційний радіологічний контроль риби (відбір проб і вимірювання в них вмісту ^{137}Cs в лабораторних умовах) вимагає значних матеріальних і часових витрат й пов'язаний з організаційними труднощами. Тому, враховуючи досвід проведення прижиттєво-

го контролю вмісту ^{137}Cs в різних тварин [2,3], нами розроблено і апробовано в польових умовах оперативний (без відбору зразків) контроль вмісту ^{137}Cs в рибі безпосередньо в місцях вилову або реалізації без змінювання її товарного вигляду.

Метою досліджень на основі портативного спектрометра MICROSPEC-2 з сцинтиляційним детектором, обладнаним кристалом NaI, створити та відкалібрувати вимірювальний комплекс для визначення вмісту ^{137}Cs в рибі різних видів і розміру безпосередньо в місці вилову або реалізації без змінювання її товарного вигляду (без приготування лабораторних зразків).

Матеріали і методи дослідження. Для оперативного визначення вмісту ^{137}Cs в свіжій спійманій рибі в місці її вилову або реалізації використовували портативний спектрометр MICROSPEC-2 з сцинтиляційним детектором, обладнаним кристалом NaI. Для компенсації радіоактивного фону та кращої реєстрації імпульсів розпаду ^{137}Cs його обладнали розбірною вимірювальною камерою зі свинцевих блоків (захистом) з внутрішніми розмірами 35×15×10 см. Загальний вигляд цього вимірювального комплексу показаний на рис. 1.



Рис. 1. Загальний вигляд вимірювальної апаратури для визначення вмісту ^{137}Cs в рибі в місці її вилову без змінювання її товарного вигляду

Якщо розмір риби перевищував 35-40 см, то свинцеві блоки з торцевої частини вимірювальної камери, де знаходився хвіст рибини, розсувалися.

Проаналізовано ефективність реєстрації піку активності ^{137}Cs на спектрометрі MICROSPEC-2 при вмісті ^{137}Cs в рибі 42-210 Бк/кг. Для цього використовували три робочих діапазони енергій: $560 < E \leq 760$ кеВ, $544 < E \leq 778$ кеВ, $528 < E \leq 794$ кеВ.

Матеріалом, в якому вимірювали вміст ^{137}Cs , була риба різних видів (щука, судак, окунь, сом, лящ, плоскирка, плітка, лин, карась) північної частини Київського водосховища. Від кожної рибини, після виміру в ній активності ^{137}Cs на спектрометрі MICROSPEC-2, відбирали зразок м'язової тканини, в якому визначали вміст ^{137}Cs на γ -спектрометрі ADCAM-300 з напівпровідниковим детектором GEM-30185.

Для калібрування спектрометра MICROSPEC-2 в лабораторних умовах використовували пластикові муляжі риби різної маси, заповнені водою з концентрацією радіонукліду ^{137}Cs в 42, 90, 135 и 210 Бк/кг, з поперечним перетином у вигляді овалу (еліпсу з відношенням діаметрів 1 до 3.5) та кола.

Час вимірювання, як в лабораторних, так і в польових умовах вибирали з таким розрахунком, щоб одержати прийнятну помилку вимірів (25-30 %). Тривалість одного вимірювання активності муляжів або риби не перевищувала 20 хв. Для побудови калібрувальних залежностей використовували методи статистичної обробки даних [4].

Результати досліджень. У процесі проведення калібрування спектрометра MICROSPEC-2 вивчена залежність інтенсивності реєстрації імпульсів від геометрії риби. Ляща, плітку, плоскирку, карася, лина, окуня у вимірювальній камері зручно класти на бік. В цьому випадку їх поперечним профілем є овал близький до сплюснутого еліпса. Щуку, судака, сома зручно класти спинкою догори. В такому випадку їх поперечний профіль близький до кола. На рис. 2 наведені значення швидкості рахування імпульсів спектрометром MICROSPEC-2 N_t (за відрахуванням фону) для трьох діапазонів енергій: $560 < E \leq 760$ кеВ, $544 < E \leq 778$ кеВ, $528 < E \leq 794$ кеВ.
$$N_t = \frac{N_{\text{сум}}}{t_{\text{вим}}} - \frac{N_{\text{фон}}}{t_{\text{вим.ф}}},$$
 де $N_{\text{сум}}$ – число зареєстрованих імпульсів у робочому діапазоні енергій при вимірюванні активності

риби (муляжу) за час $t_{вим}$, с; $N_{сум}$ – число зареєстрованих імпульсів у робочому діапазоні енергій при вимірюванні фону за час $t_{вим.ф}$, с.

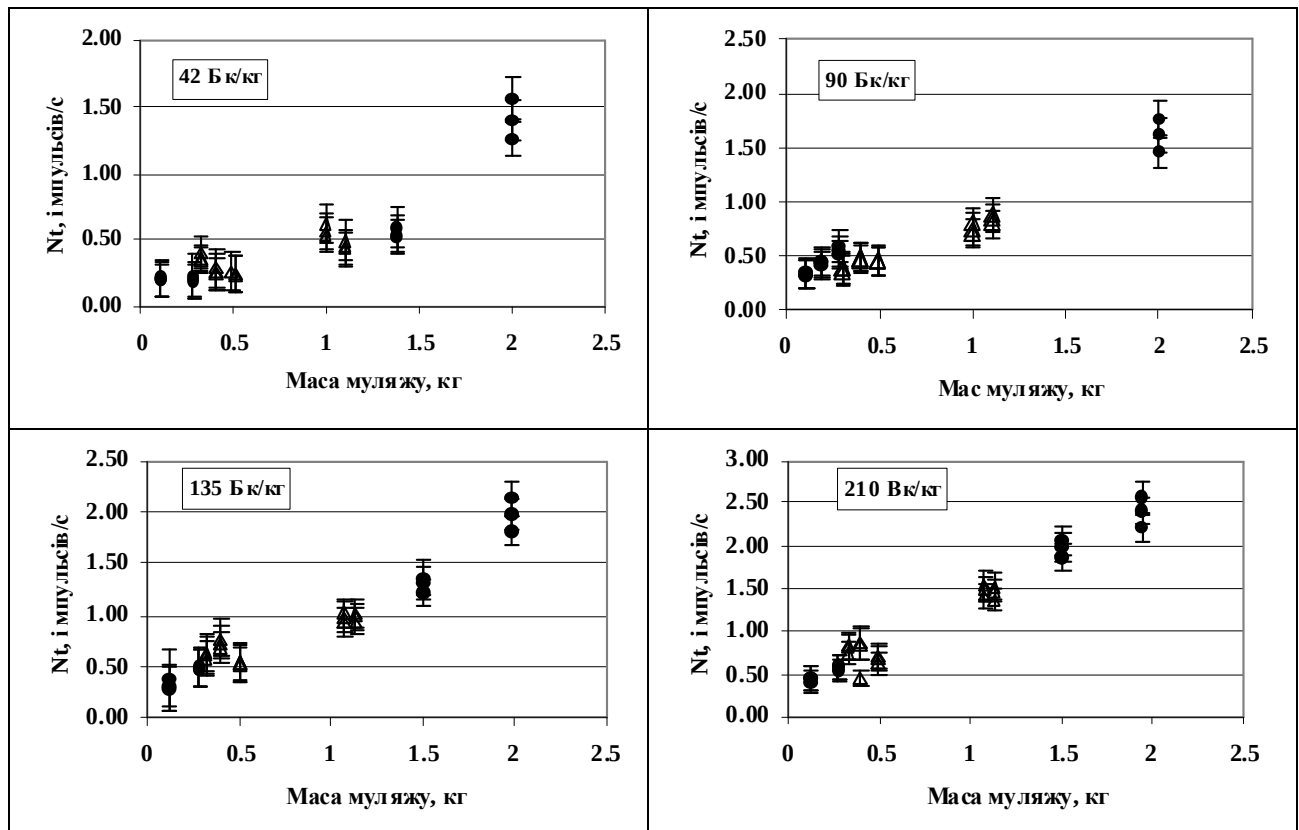


Рис. 2. Залежність швидкості рахування імпульсів від маси наповнювача муляжу, його питомої активності і геометрії муляжу: ● - круг; Δ - овал (відношення діаметрів 1 до 3.5)

У вибраних діапазонах енергій значення швидкості рахування імпульсів близьке. Залежність швидкості рахування імпульсів від маси наповнювача та питомої активності також аналогічна. Тому, далі швидкість рахування імпульсів визначалась тільки в одному діапазоні енергії $544 < E \leq 778$ кеВ. Представлені на рис. 2 результати також показують, що в діапазоні питомої активності радіонукліду ^{137}Cs 40-210 Бк/кг, який включає гранично допустиме значення питомої активності ^{137}Cs в рибі 150 Бк/кг (ДР-2006), число зареєстрованих імпульсів у секунду практично не залежить від геометрії муляжу (точніше відсутня статистично значуща відмінність). Вплив геометрії риби на число зареєстрованих імпульсів у секунду не перевищує похибки вимірювання. Цей важливий висновок дозволяє надалі в процесі проведення вимірювань не враховувати геометрію риби.

З метою отримання співвідношення між активністю ^{137}Cs в м'язах риби і числом зареєстрованих імпульсів розглянуто співвідношення питомої активності радіонукліду ^{137}Cs в м'язах риби (що визначено в зразках за загальноприйнятою методикою на стаціонарному гамма-спектрометрі АДКАМ 300 в лабораторних умовах) та в наповнювачі муляжу до числа зареєстрованих спектрометром MICROSPEC-2 імпульсів в секунду, в діапазоні енергії $544 < E \leq 778$ кеВ. Залежності цього відношення від маси риби і муляжів показані на рис. 3.

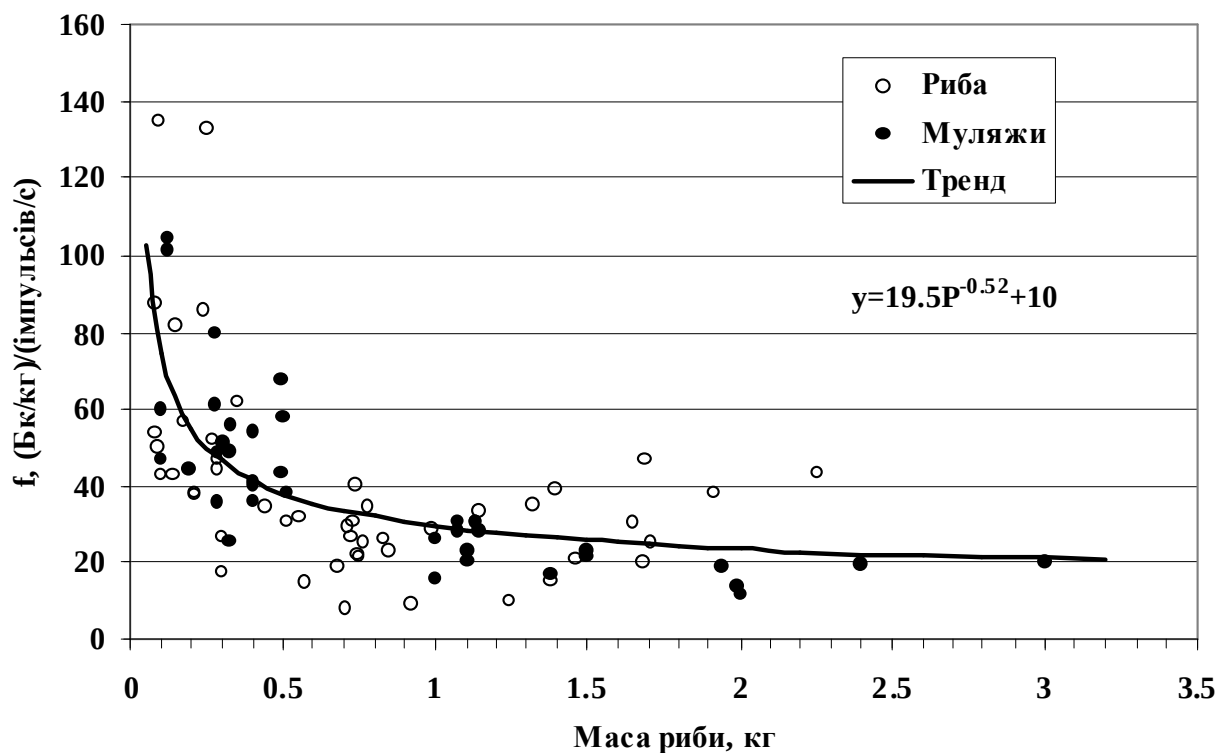


Рис. 3. Залежність відношення питомої активності радіонукліду ^{137}Cs в м'язах риби, до числа зареєстрованих імпульсів (f), від маси риби.

Ця залежність має статистичний характер з коефіцієнтом кореляції 0.67 та трендом вигляду $f(P) = \frac{a}{(P)^b} + c$, де P – маса риби чи наповнювача муляжу.

Параметри цього тренду та їх варіабельність відповідають рівню: $a = 19.5 \pm 2.3$; $b = 0.52 \pm 0.07$; $c = 10 \pm 2$.

Одержані результати показують, що при масі риби понад 1 кг величина відношення $\frac{\text{Бк/кг}}{\text{імпульсів/с}}$ практично не змінюється. Це свідчить про те, що детек-

тор спектрометра MICROSPEC-2 переважно реєструє імпульси розпаду ядер ^{137}Cs лише з прилеглої до нього частини тушки риби масою 1–1.5 кг. Таким чином, вимірювальна камера зі свинцевих блоків (захист) з внутрішніми розмірами 35×15×10 см цілком достатня для вирішення поставленого завдання.

ВИСНОВКИ

1. Для оперативного радіологічного контролю вмісту ^{137}Cs в рибі безпосередньо в місці її вилову або реалізації без змінювання її товарного вигляду (без приготування лабораторних зразків) можна використовувати портативний спектрометр MICROSPEC-2 з сцинтиляційним детектором, обладнаним кристалом NaI та доукомплектований свинцевим захистом (вимірювальною камерою);
2. При використанні цього обладнання вміст ^{137}Cs в рибі розраховується за формулою $C_f = N_t \cdot (19.5 \cdot P^{-0.52} + 10)$, де N_t – число зареєстрованих імпульсів спектрометром MICROSPEC 2 в секунду (за вирахування фону) в діапазоні енергії розпаду $544 < E \leq 778$ кеВ, при цьому похибка C_f визначається похибкою N_t ;
3. Визначення ^{137}Cs в рибі запропонованим методом як в лабораторних, так і в польових умовах (північна частина Київського водосховища) показало, що він з похибкою до 30-35 % дозволяє контролювати вміст в ній радіонукліду в рибі без змінювання її товарного вигляду за питомої активності ^{137}Cs в м'язах не менше 50 Бк/кг.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДЕРЖАВНІ ГІГІЄНІЧНІ НОРМАТИВИ. Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді. (ДР-2006).–Київ, 2006.–13с.
2. СОУ 01.2-37-427:2006. Якість продукції тваринництва. Проведення прижиттєвого контролю тварин на територіях, забруднених радіонуклідами /

Мінагрополітики України/М.М. Лазарєв, В.О. Кашпаров, С.Є. Левчук.– К., 2006. – 7 с.

3. Методика визначення питомої активності цезію-137 у ґрунтах, грубих кормах (сіні), продукції тваринництва та харчових продуктах при проведенні оперативного контролю на відповідність ДР-97 із використанням гамма-спектрометра СУГ-1М/ Мінагрополітики України; ред. В.О. Кашпаров.– Київ, 1999. – 22 с.
4. Статистический анализ. Подход с использованием ЭВМ/Афифи А.– М.: Мир, 1992. – 488 с.

Контроль ^{137}Cs в рыбе в полевых условиях

Ю.В. Хомутинин, С.Е. Данилевский, А.М. Кадыгроб, В.В. Павлюченко

Рассмотрена задача радиологического контроля содержания ^{137}Cs в рыбе непосредственно в месте ее вылова или реализации без нарушения ее товарного вида. Предложен метод и аппаратура для практического проведения такого контроля.

Рыба, радиологический контроль, полевые условия.

Control of the ^{137}Cs activity in fish in the field conditions

Yu.V. Khomutinin, S.Ye. Danilevsky, A.M. Kadygrob, V.V. Pavluchenko

The problem has been considered of performing of the radiological control of the ^{137}Cs activity in fish directly in the catch location or in the market without damaging the fish's marketable state. The method and equipment for realization of the control have been proposed.

Fish, radiological control, field terms.