

ВМІСТ ТА ДИНАМІКА РУХОМИХ ФОСФАТІВ У ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ ЗА ЗАСТОСУВАННЯ ГРУНТОЗАХИСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

К.С.Карабач, аспірантка*

Виявлено вплив різних технологій вирощування сільськогосподарських культур на вміст та динаміку рухомих фосфатів. Систематичне застосування ґрунтозахисних технологій на фоні органічних і мінеральних добрив сприяє підвищенню вмісту рухомих фосфатів у чорноземі типовому порівняно з оранкою, що є однією з найважливіших умов отримання високих і стабільних урожаїв.

Ключові слова. Ґрунтозахисні технології, органічні і мінеральні добрива, рухомі фосфати.

Для більшості орних земель одним з важливих факторів, що лімітує ефективну родючість є фосфатний режим. Ю.Лібих вважав, що фосфор є "ключем життя", а Д.М.Прянишников відводив йому центральне місце в системі удобрення. В кінці ХХ ст. різко збільшилося виробництво і застосування мінеральних добрив, при цьому фосфорних стримувалося його низьким вмістом у земній корі — 0,08-0,12 мас.%, незначною кількістю родовищ і несприятливим географічним розміщенням їх на території колишнього СНД. В Україні промислових родовищ фосфорних руд немає, крім окремих територій з підвищеним вмістом зернистих і жовтових фосфоритів, промислове добування та збагачення яких проблематичне через низку об'єктивних причин [4].

*Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук, проф. А.Д. Балаєв

Висока віддача більшості польових культур від внесення фосфорних добрив спостерігається у всіх зонах і практично на всіх типах ґрунтів. Адже, за низького вмісту в ґрунті фосфору важко одержати високі врожаї і внаслідок порушень фізіологічних процесів не можна досягти належної ефективності від азотних і калійних добрив. Тому важливим завданням є оптимізація фосфатного живлення рослин, створення і підтримання в ґрунтовому розчині оптимальної концентрації фосфат-іонів, що є головним чинником підвищення ефективної родючості ґрунтів і однією з найважливіших умов отримання високих і стабільних урожаїв [2, 5].

Ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур створюють сприятливіші умови для збалансованого живлення рослин основними елементами мінерального живлення впродовж всього періоду вегетації [1]. На чорноземних ґрунтах одним з дієвих прийомів раціонального використання рослинами фосфору є мінімалізація обробітку ґрунту. Дослідження Г.А.Кольцова, Е.Г.Ашимова (1986) свідчать, що систематичне внесення на чорноземах фосфорних добрив збільшує кількість рухомих фосфатів на оранці в 2, а за мінімального обробітку - в 4 рази.

Отже, для того щоб регулювати вміст рухомих фосфатів з метою забезпечення ними сільськогосподарських культур у період вегетації, необхідно вивчити фактори і з'ясувати закономірності їх змін у просторі і часі.

Об'єкт та методика досліджень. Дослідження проводили впродовж 2006-2008 рр. на базі стаціонарних дослідів кафедри ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М.К.Шукули Національного університету біоресурсів і природокористування України. Дослід закладений на території НДГ „Великоснітинське ім. О.В.Музиченка" Фастівського району, Київської області, у якому вивчається три системи обробітку ґрунту та п'ять варіантів удобрення. Система захисту рослин була однаковою на всіх варіантах дослідів.

Досліджували такі системи обробітку ґрунту: традиційна, що базується на полицевій оранці на 25-27 см; ґрунтозахисна, в основу якої покладено глибокий - на 25-27 см плоскорізний обробіток і ґрунтозахисна, що базується на мілкому - на 10-12 см плоскорізнму обробітку. На фоні перелічених систем обробітку ґрунту вивчали три системи удобрення, розраховані на 1 га сівозмінної площі.

Ґрунт дослідної ділянки - чорнозем типовий крупнопилувато-середньосуглинковий на лесі. Для порівняння змін фосфатного режиму в агроценозах за різних систем обробітку та удобрення проводили дослідження також у природному біоценозі, яким слугував 50-річний переліг з таким самим типом ґрунту. Зразки відбирались 4 рази за вегетаційний період з глибини 0-15 і 15-30 см. Визначення вмісту рухомих фосфатів проводили за методом Чирікова.

Двофакторний дослід закладений методом розщеплених ділянок. Розмір елементарної ділянки становить $6 \times 30 = 180 \text{ м}^2$, залікової ділянки – 100 м^2 . Повторність дослідів триразова. Сівозміна розгорнута в трьох полях у просторі і десяти у часі.

Результати досліджень та їх обговорення. На чорноземних ґрунтах одним з дійових прийомів раціонального використання рослинами фосфору слугує застосування безполицевого ґрунтозахисного обробітку ґрунту. При переході на систематичний плоскорізний обробіток найбільші зміни у вмісті поживних речовин відбуваються у верхній частині ґрунтового профілю - оброблюваному шарі і проявляються у вигляді диференціації останнього за елементами живлення. Оранка сприяє підвищенню вмісту рухомих поживних речовин у нижній частині орного шару, а плоскорізний обробіток - у верхній.

Вміст рухомих фосфатів на варіантах дослідів в середньому за три роки досліджень представлений в таблиці 1. Навіть без застосування мінеральних добрив під впливом систематичного використання різних систем обробітку відбувається диференціація орного горизонту за вмістом рухомих фосфатів. При цьому в верхніх шарах профілю за застосування

грунтозахисних технологій вміст рухомих фосфатів збільшується, а в підорних, навпаки, зменшується порівнянно з оранкою.

1. Вміст рухомих фосфатів у чорноземі типовому залежно від технологій вирощування сільськогосподарських культур, 2006-2008 рр., мг P₂O₅ на 100 г ґрунту

Варіанти удобрення	Шар ґрунту, см	Системи обробітку ґрунту		
		Мілка плоскорізна на 10-12 см	Традиційна оранка на 25-27 см	Глибока плоскорізна на 25-27 см
Контроль	0-15	9,65	8,30	8,41
	15-30	9,64	8,56	8,14
Гній 12т/га + N ₅₅ P ₄₅ K ₄₅	0-15	11,78	9,50	10,86
	15-30	8,97	9,75	9,22
Сидерати + солома 1,2 т/га + N ₁₂ + N ₅₅ P ₄₅ K ₄₅	0-15	10,18	8,48	9,64
	15-30	10,93	8,64	8,9
Переліг	0-15	6,67		
	15-30	6,27		

Мінімальний обробіток ґрунту позитивно впливає на накопичення рухомого фосфору в кореневмісному шарі, завдяки локалізації там рослинних решток. У шарі 0-15 см вміст рухомого фосфору становив 9,65-11,78 мг/100 г ґрунту, що на 10,9—17,2% більше, ніж при застосуванні оранки. Ступінь диференціації вмісту рухомого фосфору за шарами ґрунту при мінімальному обробітку ґрунту досягав 31,3%, а за глибокого плоскорізного обробітку - 17,8%. Це свідчить про зміну спрямованості ґрунтоутворного процесу в бік посилення анізотропності ґрунтового профілю в розподілі рухомих фосфатів.

Дослідження показали, що вміст рухомих фосфатів значною мірою залежав як від обробітку, так і від удобрення. Внесення добрив значно більше впливало на фосфатний режим чорнозему типового, ніж системи обробітку. На удобрюваному фоні підвищення рівня рухомих фосфатів в шарі 0-15 см становило 0,53-2,45 мг/100 г за мілкою та глибокою плоскорізною

обробітків та 0,9 мг/100 г - на оранці. Найвищий вміст рухомого фосфору був за сумісного внесення мінеральних добрив і гною та мілкого плоскорізного обробітку ґрунту - 11,78 мг/100 г, що на 19,4% більше, ніж за оранки.

Використання як органічного добрива гною є ефективнішим, ніж соломи. Так, вміст рухомих фосфатів на варіанті NPK+гній на 13% вищий, ніж на варіанті з соломою при застосуванні мілкого плоскорізного обробітку ґрунту, на 10,7% на оранці та на 11,2% за глибокого плоскорізного обробітку.

За літературними даними застосування побічної продукції на добриво покращує структуру ґрунту, зменшує його схильність до ерозії і стимулює процес азотфіксації. Високий ефект дає застосування соломи на добриво в поєднанні з сидератами. При цьому ґрунт поповнюється органікою з двох джерел: соломи та зеленої маси і відбувається підкислення ґрунтового розчину, а відповідно і підвищується вміст доступних для рослин фосфатів [3, 6].

На перелозі ґрунт вкритий густим шаром дернини, а верхній шар густо насичений кореннями рослин, що постійно відмирають. Їх перетворення проходить у специфічних гідротермічних умовах, які суттєво відрізняються від тих, що спостерігаються на ділянках, де проводиться обробіток ґрунту. Насиченість поверхневого шару органікою, висока структурність і пористість забезпечує добру водопроникність. Якщо на перелозі рослинні рештки проходять в основній своїй масі в поверхневий біологічно активний шар, то на оброблюваній ділянці вони заробляються і перемішуються з ґрунтом. Показники вмісту рухомого фосфору в шарі ґрунту 0-15 см на перелозі були меншими на 20,7-30,8% навіть порівняно з не удобрюваними варіантами. Ступінь диференціації за шарами ґрунту на перелозі складав – 6,3%. З глибиною вміст рухомих фосфатів різко зменшувався.

Вивчення сезонної динаміки вмісту рухомих фосфатів у ґрунтах у період вегетації сільськогосподарських культур дозволяє зробити висновок про забезпеченість рослин фосфором у різні фази їх розвитку і встановити

найоптимальніший режим для формування максимальної врожайності. Дані свідчать, що при вирощуванні сільськогосподарських культур перевагу в накопиченні рухомих фосфатів у весняний період мають

2. Динаміка вмісту рухомих фосфатів у чорноземі типовому залежно від технологій обробітку ґрунту, мг/100 г ґрунту, 2006-2008 рр.

Норми удобрєння (на 1 га сівозміни)	Шар ґрунту, см	Мілкий плоскорізнний обробіток на 10-12 см				Оранка на 25-27см				Глибокий плоскорізнний обробіток на 25-27 см			
		Квітень	Червень	Серпень	Листо- пад	Квітень	Червень	Серпень	Листо- пад	Квітень	Червень	Серпень	Листопад
Контроль	0-15	10,28	10,22	9,88	9,80	7,74	8,03	8,33	8,80	8,23	8,28	7,42	9,70
	15-30	10,52	10,30	6,69	11,05	6,09	8,92	8,55	8,49	7,19	10,04	9,32	6,00
Гній 12 т/га + N50P45K45	0-15	11,93	10,85	12,09	12,61	7,61	8,14	11,68	10,57	13,51	10,94	10,45	8,58
	15-30	9,56	11,34	5,60	9,36	8,84	8,19	10,69	11,30	7,26	8,44	9,64	11,55
Солома 1,2т/га+N12 + Сидерати+ N50P45K45	0-15	10,66	7,81	11,60	10,65	7,31	8,89	9,16	8,56	8,98	8,37	10,35	10,85
	15-30	8,98	9,88	13,28	11,60	7,81	9,00	9,91	7,83	8,19	8,34	10,96	8,10
Переліг	0-15	5,84	5,95	7,37	7,51								
	15-30	5,40	6,45	5,27	7,97								

грунтозахисні технології (табл.2). В процесі вегетації вміст рухомих фосфатів на всіх варіантах зменшується. Це явище може бути пов'язане з біологічним поглинанням фосфору рослинами, а також трансформацією його у важкорозчинні форми при зниженні вологості ґрунту в літній період. За зменшення вологості ґрунту на поверхні ґрунтових колоїдів вивільнюються активні місця, які заповнюються фосфат-іонами. Найбільше зниження вмісту рухомих фосфатів спостерігали з червня до серпня, що крім зазначених причин зумовлюється підтягуванням карбонатів до поверхні ґрунту і зниженням кислотності ґрунтового розчину. Підкислення чорноземів за мінімальному обробітку носить сезонний характер [6]. Можливо, вища рухливість фосфатів у чорноземах за плоскорізного обробітку спричиняється накопиченням у ґрунті підвищеної кількості CO_2 та частково заміною увібраного кальцію воднем. При цьому за мінімального обробітку фосфатів у верхніх шарах завжди більше, ніж на оранці. До кінця осені ми спостерігали підвищення вмісту рухомих фосфатів, що зумовлюється сповільненням споживання фосфору рослинами і підвищенням мікробіологічної активності.

Отже, надходження фосфору в ґрунт інтенсивніше відбувалось за ґрунтозахисних технологій з використанням мілкого обробітку ґрунту за рахунок накопичення в ґрунті рухомих фосфатів та надходження фосфору з кореневими та пожнивними рештками при сумісному внесенні органічних та мінеральних добрив.

ВИСНОВКИ

1. Ґрунтозахисні технології вирощування сільськогосподарських культур, що базуються на мілкому безполицевому обробітку ґрунту, створюють сприятливіші умови для збалансованого живлення рослин фосфором впродовж всього періоду вегетації.

2. Використання мілкого плоскорізного обробітку ґрунту зумовило підвищення вмісту рухомих фосфатів в шарі ґрунту 0-15 см на 10,9—17,2%, порівняно із застосуванням оранки. Ступінь диференціації вмісту рухомого

фосфору за шарами ґрунту за мінімального його обробітку досягав 31,3%, а за глибокого плоскорізного - 17,8%. Найвищий вміст рухомого фосфору був за сумісного внесення мінеральних добрив та гною і застосуванні мілкового плоскорізного обробітку ґрунту (11,78 мг/100 г), що на 19,4% вище, ніж за оранки.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві. Наукова монографія / Національний аграрний університет України; під ред. М.К.Шикули. – К.: ПФ “Оранта”, 1998 – 680 с.
2. Гинзбург К.Е. Фосфор основных типов почв СССР./Гинзбург К.Е. - М.: Наука, 1981 – 242 с.
3. Ґрунтозахисна біологічна система землеробства в Україні; за ред. М.К. Шикули. – К.: Оранта, 2000. — 390 с.
4. Круть В.М. “Система основной обработки почвы и урожайность культур севооборота.” Круть В.М., Горбатенко А.Й. / Весн. с.-х. науки. – 1985. – №5. – С.78-86.
5. Носко Б.С. Фосфатний режим ґрунтів і ефективність добрив / Б.С. Носко– К.:Урожай, 1990 –223 с.
6. Шикула Н.К., Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия / Шикула Н.К., Назаренко Г.В. М.: Агропромиздат, 1990. — 320 с.

Содержание и динамика подвижных фосфатов в черноземе типичном при использовании почвозащитных технологий

К.С. Карабач, аспирантка*

Установлено влияние разных технологий выращивания сельскохозяйственных культур на фосфатный режим и динамику подвижных

фосфатов. Систематическое применение почвозащитных технологий на фоне органических и минеральных удобрений повышает содержание подвижных фосфатов в черноземе типичном по сравнению с традиционной вспашкой, что является одним из важнейших условий получения высоких и стойких урожаев.

Почвозащитные технологии, органические и минеральные удобрения, подвижные фосфаты.

Content and dynamic of available phosphate in typical chernozemic soils under application of soil conservation technologies

K.S. Karabach, the post-graduate student*

According to research it was found, that different technologies of agricultural production influence on the phosphorous régime and their dynamic. Systematic application of soil protection technologies with the sufficient impaction as manure as mineral fertilizers increased the content of available phosphates in chernozemic soil comparatively with plowghing that is one of the importance conditions to getting high yields of crops.

Conservation technologies, organic and mineral fertilizers, available phosphate.

УДК: 631.8:631.445,4:633.15

Вплив тривалого застосування добрив на врожай кукурудзи на силос при вирощуванні на лучно-чорноземному карбонатному ґрунті

М.М. Городній, академік УААН, доктор сільськогосподарських наук, професор, Р.М. Павлик, аспірант*

Наведено результати досліджень щодо тривалого впливу внесення добрив у зерно-буряковій сівозміні на показники врожаю за вирощування на силос інтенсивних гібридів кукурудзи Pioneer PR37K85 та ВАР 330МВ.

Кукурудза на силос, мінеральні добрива, урожайність.

Кукурудза – одна з найважливіших сільськогосподарських культур у світі. За різноманіттям кормової продукції високої поживності вона перевищує інші культури і є повноцінним кормом для всіх сільськогосподарських тварин [1]. Завдяки високій продуктивності при вирощуванні кукурудзи на силос, її чутливості до факторів інтенсифікації (добрива, засоби захисту рослин), легкій можливості консервування шляхом силосування й високій кормовій цінності кукурудзяного силосу ця культура практично витіснила і сівозмін інші кормові культури [6].

На сучасному етапі технології її вирощування не забезпечують отримання максимально можливого врожаю, який би відповідав біологічним можливостям цієї культури. Тому актуальним стає питання оптимізації живлення з урахуванням сорто-генетичних особливостей кукурудзи для підвищення врожайності та отримання біологічно цінного корму.

Важливим фактором інтенсифікації вирощування кукурудзи є збалансоване мінеральне живлення, що базується на раціональному використанні органічних та мінеральних добрив. Без них продуктивність

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

рослин різко знижується, бо добрива є не тільки прямим джерелом живлення, їх правильне застосування підвищує стійкість молодих рослин до низьких температур, збільшує масову частку качанів у врожаї силосної маси, підвищує вихід білка, крохмалю та кормових одиниць з площі посіву [7, 9].

Багаточисельними стаціонарними дослідженнями встановлено, що тривале застосування добрив підвищує родючість ґрунтів та продуктивність і якість культур [8, 5].

Результати досліджень, проведених З.С. Єфремовою та Т.М. Шишкінін [4], показують, що при внесенні 20 т/га гною в поєднанні з $N_{135} P_{60} K_{135}$ врожай зеленої маси кукурудзи зростає до 700 ц/га і більше. Підвищення норми добрив у 1.5раза суттєвого не впливало на величину врожаю.

За даними Е.Г. Дегодюка [2], добрива є одним з основних факторів стабілізації врожаю кукурудзи: найбільші прирости зеленої маси отримані при внесенні 20 т/га гною та мінеральних добрив $N_{140}P_{90}K_{100}$. Їх величина може змінюватися під впливом погодних умов і становить на Поліссі 178 ц/га, у Лісостепу – 122-239 ц/га, а в Степу – 145-178 ц/га.

Мета досліджень полягала в науковому обґрунтуванні впливу 51-річного застосування органічних і мінеральних добрив у сівозміні на врожайність кукурудзи на силос нового районованого гібриду Pioneer PR37K85 та вітчизняного ВАР 330МВ.

Матеріали та методика досліджень. Дослідження проводили в 2008-2009 рр. у польовому досліді кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна на агрономічній науково-дослідній станції Національного університету біоресурсів і природокористування України в с. Пшеничному Васильківського району Київської області.

Ґрунт дослідного поля – лучно-чорноземний карбонатний грубопилуватий легкосуглинковий на лесовидному суглинку. Він характеризується середнім вмістом азоту і фосфору, низьким – обмінного

калію, слаболужною реакцією ґрунтового розчину. Попередником кукурудзи на силос був цукровий буряк.

Дослідження проводили за такою схемою: контроль (без добрив); післядія 30 т/га гною – фон; фон + P_{90} ; фон + $P_{90}K_{90}$; фон + $N_{120}P_{90}K_{90}$; фон + $N_{180}P_{135}K_{135}$; $N_{120}P_{90}K_{90}$. У досліді використовували аміачну селітру (34 %, ГОСТ 2-85), гранульований суперфосфат (19,5 %, ГОСТ 5956-78) та калій хлористий (60 %, ГОСТ 4568-95). Лабораторні аналізи проведені в сертифікованій лабораторії якості ґрунтів, добрив та продукції рослинництва кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Повторність досліду триразова. Площа посівної ділянки – 175м², облікової – 100м². Сіяли кукурудзу в рекомендовані строки насінням гібридів PIONEER PR37K85 та ВАР 330МВ. Норма висіву – 120 тис насінин/га.

Статистичну обробку даних проводили методом дисперсійного та регресійного аналізу за Б.О. Доспеховим з використанням комп'ютерних програм Agrostat та Excel [3].

Результати дослідження та їх обговорення. Найвищий врожай кукурудзи на силос у досліді отримали за внесення $N_{180}P_{135}K_{135}$ на фоні післядії гною при вирощуванні гібрида Pioneer ПР37К85 – 90,2 т/га та гібрида ВАР 330МВ – 86,1 т/га., нижчий відповідно 88,9 і 83,2 т/га за внесення одинарної норми добрив $N_{120}P_{90}K_{90}$ на фоні післядії гною. Ще меншим він був при внесенні лише мінеральних добрив. Середні показники на цьому варіанті за 2008-2009 рр. становили 76,7 т/га для гібрида Pioneer ПР37К85 і 68,1 т/га для гібрида ВАР 330МВ.(табл.) Це можна пояснити тим, що внесення лише мінеральних добрив не забезпечувало оптимальних умов для живлення рослин кукурудзи на силос.

Застосування тільки органічних добрив, які вносили під попередник у дозі 30 т/га підвищувало врожайність кукурудзи на силос порівняно з контролем (без добрив). У середньому за 2008-2009 рр. приріст врожаю

гібридів ВАР 330МВ та Pioneer ПР37К85 на фоні гною до контролю становив відповідно 7,1 та 7,8 т/га або 12,7 та 12,5%.

Внесення в сівозміні лише фосфорних та фосфорно-калійних добрив на фоні післядії гною не сприяло суттєвому підвищенню врожайності, яка в середньому становила 8,7-10,9 т/га для гібрида ВАР 330МВ, та 9,0-11,1 т/га для гібрида Pioneer ПР37К85. Значно менший приріст на цих варіантах отримали порівняно з фоном: для гібрида ВАР 330МВ – 1,6-3,8 т/га, для гібрида Pioneer ПР37К85 – 1,2-3,3 т/га. Це свідчить про недоцільність внесення під кукурудзу на силос фосфору чи калію без азоту, який є лімітуючим поживним елементом у зоні північного Лісостепу.

Потрібно відмітити, що тривале застосування добрив сприяло підвищенню врожаю кукурудзи на силос на всіх фонах удобрення. В середньому за два роки досліджень приріст від добрив до контролю для обох гібридів коливався від 12,5 до 49,0 %. Дещо меншим він був порівняно з фоном і становив від 1,7 до 25,3 % для гібрида Pioneer ПР37К85 та 2,5-32,3 % для гібрида ВАР 330МВ.

Щодо характеристики врожайності за окремими роками потрібно відмітити її залежність від погодних умов та сортових особливостей. В 2009р. отримали найвищий врожай у всіх варіантах. Це пов'язано насамперед зі сприятливими в той рік метеорологічними умовами. Посушливий червень та дещо менше липень в 2008р. призвели до недобору врожаю в цей рік.

Загалом проаналізувавши урожай в цілому по досліді слід відмітити, що на удобрювальних варіантах урожай силосної маси гібрида Pioneer ПР37К85 був дещо вищий, ніж гібрида ВАР 330МВ. Чого не можна сказати про показники приросту врожаю відносно контролю та фону, які були дещо вищими за вирощування вітчизняного гібриду ВАР 330МВ.

**Вплив тривалого застосування добрив на урожай кукурудзи на
силос 2008-2009 рр.**

Варіант досліджу	Урожай т/га		Середнє за 2008- 2009 рр.	Приріст до контролю		Приріст до фону	
	2008р.	2009р.		т/га	%	т/га	%
ВАР 330МВ							
Без добрив- контроль	53,9	58,2	56,1	-	-	-	-
Післядія 30т\га гною-фон	60,7	65,6	63,2	7,1	12,7	-	-
Фон+P ₉₀	62,6	66,9	64,8	8,7	15,5	1,6	2,5
Фон+P ₉₀ K ₉₀	64,9	69,1	67,0	10,9	19,4	3,8	6,0
Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	77,3	83,2	80,3	24,2	43,1	17,1	27,1
Фон+N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₁₃₅	81,1	86,1	83,6	27,5	49,0	20,4	32,3
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	65,9	70,2	68,1	12,0	21,4	4,9	7,8
Pioner ПР37К85							
Без добрив- контроль	61,5	63,6	62,6	-	-	-	-
Післядія 30т\га гною-фон	68,9	71,9	70,4	7,8	12,5	-	-
Фон+P ₉₀	69,9	73,2	71,6	9,0	14,4	1,2	1,7
Фон+P ₉₀ K ₉₀	72,1	75,3	73,7	11,1	17,7	3,3	4,7
Фон+N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	83,9	88,9	86,4	23,8	38,0	16	22,7
Фон+N ₁₈₀ P ₁₃₅ K ₁₃₅	86,2	90,2	88,2	25,6	40,9	17,8	25,3
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₉₀	74,9	78,5	76,7	14,1	22,5	6,3	8,9
<i>НІР_{0,05} т/га</i>	0,6	0,7					

ВИСНОВКИ

За тривалого застосування полуторної норми мінеральних добрив (N₁₈₀P₁₃₅K₁₃₅) на фоні післядії 30 т/га гною отримано в середньому врожай кукурудзяної маси до 88,2 т/га, тоді як на контрольному варіанті цей показник становив лише 62,6 т/га.

Найвищий приріст порівняно з контролем та фоном спостерігали на варіанті з полуторною нормою внесення добрив на фоні післядії гною – 27,5 і 20,4 т/га, що відповідно дорівнювало 49,0 та 32,3% при вирощуванні кукурудзи гібрида ВАР 330МВ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаврилюк В.М. Кукурудза в вашому господарстві / В.М. Гаврилюк. – К. : Світ, 2001. – С. 234
2. Дегодюк Е.Г. Формування якості продукції в інтенсивному землеробстві / Е.Г. Дегодюк, В.І. Никифоренко, В.І. Гамалей. – К. : Урожай, 1992. – С. 140–155.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб / Б.А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Ефремова З.С. Влияние удобрений на продуктивность кукурузы возделываемой бессменно и после бобовых в кормовом севообороте / З.С. Ефремова, Т.М. Шишкина // Агрохимия. – 1986. – №6. – С. 56–61.
5. Кравченко С.Н. Влияние длительного и систематического внесения удобрений на физико-химические и агрохимические свойства почвы и урожай кукурузы / С.Н. Кравченко // Агрохимия. – 1975. – № 5. – С. 50–56.
6. Марков М.П. Кукурудза на зелений корм і силос / М.П. Марков. – К. : Урожай – 1977. – С. 20 – 22.
7. Науково-методичні рекомендації з оптимізації мінерального живлення сільськогосподарських культур та стратегії удобрення / М.М. Городній, О.І. Бондар, А.В. Бикін та ін.; за ред. М.М. Городнього. – К. : ТОВ Алефа, 2004. – С. 25–42
8. Стулин А.Ф. Влияние 20-летнего интенсивного применения удобрений на агрохимические свойства чернозема / А.Ф. Стулин, Б.И. Золотарева // Агрохимия. – 1980. – №7. – С. 44–47
9. Maisdüngung nach N min und Sollwert / N. Lütke Entrup, H. Wieker, G. Stemann, F. Gröbblinghoff. // Mais. – 1995. – T.23, №2. – С. 65–67.

**Влияние длительного применения удобрений на урожай кукурузы на
силос при выращивании на лучно-черноземной карбонатной почве**

М.М. Городний, Р.М. Павлык

Приведены результаты исследований относительно длительного влияния внесения удобрений в зерно-свекловичном севообороте на показатели урожая при выращивании интенсивных гибридов кукурузы на силос Pioneer PR37K85 и VAR 330MB.

Кукуруза на силос, минеральные удобрения, урожайность.

**Influence of the protracted application of fertilizers on the harvest of corn on
a silo meadow black earth to carbonate soil**

M.M. Gorodniy, P.M. Pavlyk

The results of researches are resulted in relation to the protracted influence of top-dressing in crop rotation on the indexes of harvest for growing of intensive hybrids of corn on the silo of Pioneer PR37K85 and VAR 330MV.

Corn on a silo, mineral fertilizers, productivity.

ВПЛИВ ПРОТРУЙНИКІВ НА МІКРОФЛОРУ ТА СХОЖІСТЬ НАСІННЯ СОЇ

Т.М. РАЙЧУК, кандидат сільськогосподарських наук,

Інститут захисту рослин УААН

Наведено результати науково-дослідної роботи з визначення лабораторної та польової схожості насіння сої та враження його збудниками хвороб, уточнено видовий склад виявлених фітопатогенів, вивчено вплив препаратів фундазол, 50% з.п., 3,0 кг/т, максим XL 035 FS, т.к.с., апрон XL 350 ES, т.к.с., інокулянт оптімайз, прилипач та їх сумішей на мікрофлору та схожість насіння, прояв фітотоксичності на сході сої, досліджено вплив на стан розвитку рослин сої до фази двох справжніх листків.

Ключові слова: насіння сої, збудники, видовий склад, протруйники, діючі речовини, мікрофлора

Сою вражують близько 50 різних хвороб, з них понад 30 грибних, 10 бактеріальних та 6 вірусних, які проявляються на всіх фазах росту та розвитку рослин – від проростання насіння до повної стиглості [1]. Ураження хворобами знижує врожай сої на 15-20%, а за епіфітотійного розвитку – до 50%. На території України найшкідливішими є сім'ядольний бактеріоз та фузаріоз насіння, хвороби сходів, особливо на ранніх строках сівби або в разі холодної затяжної весни. Часто до них додаються інші небезпечні хвороби: іржа, пероноспороз, антракноз, борошниста роса та деякі інші [6].

Посівні площі сої з кожним роком зростають. Проте до цього часу не розроблено інтегрованої системи захисту сої від шкідливих організмів. Одним із важливих резервів отримання високих урожаїв сої є захист її від хвороб.

Передпосівна обробка насіння захищає рослини від насінневої, ґрунтової і, частково, аерогенної інфекції. Протруювання є одним із найбільш цілеспрямованих, економічних і екологічно доречних заходів. Воно забезпечує максимальний ефект при мінімальному супутньому негативному впливі на компоненти агроценозу.

Пошук ефективних препаратів для захисту сої на ранніх етапах онтогенезу, а саме: підбір і дослідження дії фунгіцидів, протруйників на схожість насіння та розвиток рослин є необхідним і актуальним.

Мета досліджень – визначити вплив протруйників на інфікованість збудниками та схожість насіння сої, розвиток рослин, прояв фітотоксичності.

Матеріали і методи досліджень. Лабораторні та вегетаційні досліді проводили в лабораторії Інституту захисту рослин УААН в 2008-2009 рр. Об'єктом дослідження були хімічні препарати (протруйники, фунгіциди, інокулянт оптімайз + прилипач), насіння сої сорту Медіссон.

У дослідях використовували насіння сої сорту Медіссон урожаю 2008 року. Визначення лабораторної схожості і вивчення мікрофлори насіння здійснювали методом пророщування у вологій камері в чашках Петрі на фільтрувальному папері та на поживному середовищі, згідно з ДСТУ 4138-2002 [2], а польову – при пророщуванні в ґрунті теплиці [3]. На аналіз закладали по 100 насінин в 4-кратній повторності в лабораторних умовах та по 10 насінин на один горщик у ґрунт. Насіння інкубували при температурі +20⁰-25⁰С. Облік схожості проводили на 5-й та 10-й день.

Зараженість насіння збудниками хвороб визначали біологічним методом, оснований на стимулюванні росту і розвитку патогенних мікроорганізмів у зараженому насінні [2, 3], вплив протруйників на його мікобіоту – розкладанням на поживне тверде середовище (КГА), а ступінь інфікованості – в кожному варіанті дослідів [4, 5]. Обліки проводили на 5-й та 10-й день після висіву.

Для встановлення впливу протруйників на стан та розвиток рослин сої їх вирощували в теплиці до фази двох справжніх листків. У дослідях

використовували фунгіцид фундазол, 50% з.п., протруйник максим XL 035, апрон XL 350 ES, т.к.с., інокулянт оптімайз (біопрепарат для кращого зв'язування атмосферного азоту бульбочковими бактеріями), прилипач. Контрольний варіант – насіння без обробки препаратами. Визначали також схожість насіння та прояв фітотоксичності на сходах сої.

Схема досліду:

1. Контроль (без обробок).
2. Інокулянт оптімайз 2,55 л/1145 кг насіння сої + прилипач 0,595 л/т (без води)
3. Фундазол, 50%, з.п., 3,0 кг/т (7 л води) (діюча речовина – беноміл, 500 г/кг)
4. Фундазол, 50%, з.п., 2,0 кг/т (7 л води) + оптімайз 2,55 л/ 1145 кг насіння сої + прилипач 0,595 л/т (без води)
5. Максим XL 035 FS, т.к.с., 1,0 л/т (+2 л води) (д.р. флудиоксоніл, 25 г/л+металаксил-М, 10 г/л)
6. Максим 035 FS, т.к.с., 1,0 л/т + (2 л води) + оптімайз 2,55 л/ 1145 кг насіння
7. Максим 035 FS, т.к.с., 1,0 л/т + (2 л води) +апрон XL 350 ES, т.к.с., 100 мл/т + оптімайз 2,55 л/ 1145 кг насіння сої (д.р.: флудиоксоніл, 25 г/л+металаксил-М, 10 г/л + металаксил – М, 350 г/л).

Результати досліджень. Схожість насіння сої в лабораторних умовах складала – 82,9%, а в ґрунті: через 10 днів – 67,0%, через 12 – 69,3%, через 16 – 72,0%.

При аналізі насіння сої, закладене у вологу камеру для визначення схожості, встановлено, що його мікрофлора представлена патогенними видами і сапрофітами. Зараженість патогенною мікрофлорою складала 80%, а при посіві на тверде живильне середовище – 70%.

При посіві продезінфікованого насіння на тверде живильне середовище виявлено значно більшу кількість інфікованого насіння, а саме 85%. Серед збудників хвороб, що паразитували на насінні, найбільша частка припадала на гриби роду *Alternaria spp.* – 75% (табл.1), які заселяли поверхню насіння чорним нальотом спор. Було ідентифіковано види грибів роду *Fusarium* – 5,4%, з групи збудників гнилей виділено склеротинію (білу гниль) – 2,4%. Загнивання

насіння при проростанні спричиняє ураження збудником аскохітозу – 2,5%. Широко розповсюджена на насінні сої пеніцильозна пліснява – 0,4%, збудників виявляли на недозрілому, зморшкуватому та з тріщинами на оболонці. В результаті проведених досліджень виділено також два види бактерій на 5,7% насіння.

1. Наявність мікрофлори на насінні сої

Збудник хвороб	Частота ізоляції, % від загальної кількості
<i>Alternaria spp.</i>	75
<i>Fusarium spp.</i>	5,4
<i>Ascochyta sojaecola</i> Abramov	2,5
<i>Penicillium Link</i>	0,4
<i>Epicoccum spp.</i> (вважається не патогенним)	2,2
<i>Cladosporium spp.</i>	0,3
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib) de Bary	2,4
Бактерії (<i>Xanthomonas phaseoli</i> Star et Burkh.+ <i>Pseudomonas glycinea</i> Coerper)	5,7

Схожість протруєного насіння та розвиток рослин сої в більшості варіантів досліду була дещо вищою, ніж в контролі (табл.2).

2. Схожість насіння та розвиток рослин сої за застосування протруйників

Варіант досліду	Схожість, %	
	через 8 днів (поява сходів)	через 15 днів (справжні листки)
Контроль (без обробок)	55,2	62,3
Інокулянт оптімайз 2,55 л/1145 кг насіння сої + прилипач (без води)	57,0	63,0
Фундазол, 50% з.п., 3,0 кг/т (7 л води)	56,8	63,1
Фундазол, 50% з.п., 2,0 кг/т (7 л води) + оптімайз 2,55 л/ 1145 кг насіння + прилипач	56,4	62,8
Максим XL 035 FS, т.к.с., 1,0 л/т (2 л води)	65,0	70,2
Максим 035 FS, т.к.с., 1,0 л/т + (2 л води) + оптімайз 2,55 л/ 1145 кг насіння	64,3	69,1
Максим XL 035 FS, т.к.с., 1,0 л/т (+2 л води)+ апрон XL 350 ES, т.к.с., 100 мл/т+ оптімайз 2,55 л/ 1145 кг насіння	66,7	71,1

Найвищу схожість насіння сої отримали у варіантах із застосуванням протруйника максим XL 035. У жодному варіанті прояву фітотоксичності на сходах сої не виявили.

Для дослідження впливу протруйників на обмеження розвитку збудників хвороб протруєне насіння сої розміщали на тверде живильне середовище за тією самою схемою досліду, що і при висіві в ґрунт. Результати досліду представлені в табл. 3.

3. Вплив протруйників на інфікованість насіння сої

Варіант досліду	Умовно здорове насіння, %	Заражене насіння, %	В т.ч.	
			бакте- ріями	грибами
Контроль (без обробок)	18,0	82,0	5,4	76,6
Інокулянт оптімайз 2,55 л/1145 кг насіння сої + прилипач 0,595 л/т (без води)	15,9	84,1	6,1	78,0
Фундазол, 50% з.п., 3,0 кг/т (7 л води)	17,8	82,2	6,5	75,7
Фундазол, 50% з.п., 2,0 кг/т (7 л води) + оптімайз 2,55 л/ 1145 кг насіння сої + прилипач 0,595 л/т (без води)	17,2	82,8	5,0	77,8
Максим XL 035 FS, т.к.с., 1,0 л/т (+2 л води)	91,2	8,8	1,7	7,1
Максим 035 FS, т.к.с., 1,0 л/т + (2 л води) + оптімайз 2,55 л/ 1145 кг насіння сої	90,8	9,2	2,4	6,8
Максим XL 035 FS, т.к.с., 1,0 л/т (+2 л води)+ апрон XL 350 ES, т.к.с., 100 мл/т	92,5	7,5	2,0	5,5

Як видно з табл. 3, найкращий захист насіння від зовнішньої інфекції забезпечило протруювання його сумішшю препарату максим XL 035, 1,0 л/т з апроном XL 350 ES, т.к.с., 100 мл/т. За такого протруювання 92,5% насіння не мало ознак ураження хворобами. Протруйник максим XL 035, 1,0 л/т забезпечив зниження інфікованості насіння до 8,8-9,2%, або на 90,8-91,2%. При

застосуванні препарату фундазол, 50% з.п., 2,0 кг/т (7 л води) ефективність дії була на рівні контрольного варіанту (насіння без обробки препаратами).

Серед мікрофлори насіння значна частка припадала на гриби роду *Alternaria spp.*, *Fusarium spp.* та бактерії. В контролі насіння сої на 5,4% було заражене бактеріями і на 76,6% – грибами, серед яких майже 65% складалі гриби *Alternaria spp.*

Препарат фундазол, 50% з.п., 2,0 кг/т взагалі не впливав на розвиток грибів та бактерій на насінні сої. В цих варіантах насіння на 82% було вражене цими мікроорганізмами. Багато насіння, враженого грибами, виявлено також у варіантах із застосуванням інокулянту оптімайз 2,55 л/1145 кг насіння сої + прилипач 0,595 л/т (без води) та суміші фундазол, 50% з.п., 2,0 кг/т + оптімайз 2,55 л/1145 кг насіння сої + прилипач 0,595 л/т (без води) при загальній кількості враженого 82,2-84,1%.

Таким чином, протруювання насіння препаратами максим XL 035, 1,0 л/т + апрон XL 350 ES, т.к.с., 100 мл/т значно знижує інфікованість його збудниками хвороб. Діючі речовини ефективно контролюють розвиток грибів, проте майже не впливають на розвиток бактерій. Неефективність деяких протруйників можна пояснити тим, що частина патогенних організмів локалізується в ядрі і недоступна для контактних фунгіцидів. В таких випадках ефективними будуть системні чи комбіновані препарати.

ВИСНОВКИ

1. Серед збудників хвороб, що паразитують на насінні сої сорту Медіссон, найбільша частка припадає на гриби роду *Alternaria*.

2. Частота ізоляції інших фітопатогенів (гриби родів *Penicillium*, *Cladosporium*) незначна – 0,4-2% від загальної кількості. Лабораторна схожість насіння врожаю 2008 р. на 10,9% більша, ніж в ґрунті.

3. При протруюванні насіння сої найвищу схожість без прояву фітотоксичності отримано у варіантах із застосуванням препарату максим XL 035 FS.

4. Серед досліджених протруйників найкраще захищав насіння сої від інфекції препарат максим XL 035 FS, та його суміш з інокулятом оптімайз 2,55 л/ 1145 кг насіння сої + прилипач та суміш максим XL 035 FS з апроном XL 350 ES, т.к.с. В цих варіантах кількість зараженого насіння не перевищувала 9,2%.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої/ А.О. Бабич – К.: Урожай, 1993. – 429 с.
2. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості: ДСТУ 4138-2002. – Видання офіційне. – К.: Даржспоживстандарт України, 2003. – 173 с.
3. Методики випробування і застосування пестицидів/ [за ред. С.О. Трибеля]. – К.: Світ, 2001. – С. 277-279.
4. Методы определения болезней и вредителей с.-х. растений: [пер. с нем. К.В. Попковой, В.А. Шмыгли]. – М.: Агропромиздат, 1987. – С. 79-114.
5. Микроорганизмы – возбудители болезней растений/ [под ред. В.И. Билай]. – К.: Наукова думка, 1988. – 552 с.
6. Рослинництво. Лабораторно-практичні заняття / [за ред. М.Г. Городнього]. – К.: Вища школа, 1981. – 344 с.

Влияние протравителей на микрофлору и всхожесть семян сои

Райчук Т.Н.

Приведены результаты научно-исследовательской работы по определению лабораторной и полевой всхожести семян сои и поражения их возбудителями болезней, уточнен видовой состав выявленных фитопатогенов, изучено влияние препаратов фундазол, 50% с.п., максим XL 035 FS, т.к.с., апрон XL 350 ES, т.к.с., инокулянт оптимайз 2,55 л/1145 кг семян сои +

прилипатель 0,595 л/т и их смесей на микрофлору и всхожесть семян, проявление фитотоксичности на всходах сои; исследовано влияние на развитие растений до фазы двух настоящих листьев.

Ключевые слова: *семена сои, возбудители, видовой состав, протравители, действующее вещество, микрофлора*

Influence of seed disinfectants on mycoflora and emergence of soybean seeds

Raichuk T.N.

Results of investigations of laboratory and field emergence of soybean fields and its contamination by pathogens are presented. Species composition of isolated phytopathogens was specified. Influence of fungicides with different active ingredients (fundasol, 50% WP, maxim XL 035 FS, apron XL 350 ES) and inoculant optimaiz (2.55 l per 1145 kg of seeds + surfactant 0.595 l/T) and their mixtures on mycoflora, emergence and phytotoxicity on seedlings was determined. Effect of some modern fungicides on development of soya plants in stage of 2 true leaves was evaluated.

Key words: *soybean seeds, pathogens, species composition, seed disinfectants, active ingredients, mycoflora*

УДК 632.76:633.11"324"(477)

СУЧАСНИЙ ДОВГОСТРОКОВИЙ ПРОГНОЗ РОЗМНОЖЕННЯ КОМПЛЕКСУ ШКІДЛИВИХ ВИДІВ КОМАХ ЗА КОМП'ЮТЕРНОЮ ТЕХНОЛОГІЄЮ В ПОЛІССІ УКРАЇНИ

С.В. Довгань, кандидат сільськогосподарських наук

Головна державна інспекція захисту рослин

Розроблено математичні моделі довгострокового прогнозу розвитку та розмноження комплексу шкідливих видів комах у Поліссі України.

***Ключові слова:** прогноз, середньорічна температура повітря, сума опадів, відносна вологість повітря, популяція, шкідники*

Довгостроковий (річний) прогноз уточнює фазу динаміки в багаторічному циклі шкідливого організму, чисельність та інтенсивність розмноження полівольтинних видів і патогенних збудників хвороб в окремих зонах країни, дає змогу визначити площу заселення шкідником чи ураження збудником хвороб, рівні шкідливості, очікувану площу цілеспрямованих засобів захисту рослин. Ці прогнози розробляють наукові установи УААН і НАН. Для цього державна служба надає необхідну оперативну інформацію про чисельність і поширення шкідливих організмів, матеріали з обстежень сільськогосподарських угідь та місць зимівлі шкідників. Маючи таку інформацію за попередні роки, необхідно проводити комплексну математичну її оцінку за допомогою математичних моделей прогнозування з використанням ПЕОМ. Такі прогнози дають змогу спланувати потребу в засобах захисту рослин як у цілому в країні, так і в окремих регіонах (областях) і своєчасно підготувати їх.

Матеріали та методика досліджень. Моніторинг чисельності шкідників здійснювали в умовах Волинської області за загальноприйнятими методиками у 1968-2008 рр. Моделі прогнозу чисельності шкідників розробляли за допомогою

кореляційно — регресійного методу.

Заселеність сільськогосподарських культур фітофагами в зоні Полісся Волинської області залежно від погодних умов (1968-2008 рр.)

Рік	Заселеність сільськогосподарських культур фітофагами															
	Тривалість сонячного випромінювання	Середня температура повітря в області	Сума опадів, мм за рік	Відносна вологість повітря, %	Дрозячки	Озима та інші підгризаючі совки	Стебловий кукурудзяний метелик	Лучний метелик	Клоп шкідлива черепаха	Хлібні жуки	Хлібна жужелиця	Звичайний буряковий довгоносик	Сірий буряковий довгоносик	Яблунева плодожерка	Колорадський жук	Капустяна совка
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅	X ₅
1968	-	7,3	692	80	1	0,6				0,5	0,4	0,7	0,4	2,6	1,9	0,3
1969	-	6,1	500	78	0,9	0,6				0,7	0,2	0,5	0,3	2,6	1,2	0,3
1970	-	6,9	722	81	0,9	0,7				0,4	0,3	0,35	0,4	1,7	1,4	0,3
1971	1536	7,5	492	79	0,7	0,7				0,5	0,3	0,3	0,2	2,7	1,61	0,28
1972	1338	7,5	596	80	1,1	0,8				0,6	0,4	0,7	0,5	2,1	1,5	0,43
1973	1404	7,4	582	78	1	0,6				0,7	0,3	1	0,9	2,8	2	0,33
1974	1304	7,8	799	79	1,06	0,79				0,5	0,4	0,7	0,5	2,1	1,8	0,2
1975	1520	8,8	564	79	1,1	0,8				0,6	0,4	0,8	0,3	2,6	1,5	0,3
1976	1429	6,4	531	78	0,8	1,1				0,5	0,3	0,6	0,4	2,8	1,9	0,5
1977	1301	7,7	641	79	0,9	0,7				0,4	0,3	0,6	0,4	2	2,3	0,4
1978	1273	6,5	664	80	0,93	0,75				0,44	0,3	0,4	0,08	2	2	0,4
1979	1557	7,1	552	77	0,9	0,67				0,3	0,3	0,9	0,25	2,1	1,7	0,3
1980	1215	6,1	750	81	0,8	0,6				0,5	0,3	0,5	0,5	1,7	1,54	0,4
1981	1455	7,6	638	79	0,9	0,6				0,4	0,3	0,7	0,4	1,8	2	0,3
1982	1437	7,9	459	78	0,7	0,6				0,4	0,3	0,6	0,4	1,8	1,8	0,3
1983	1478	8,6	551	77	0,8	0,7				0,3	0,3	0,4	0,3	1,9	2,1	0,3
1984	1348	7,4	571	79	0,8	0,6				0,4	0,3	0,35	0,3	1,7	1,8	0,3
1985	1331	5,9	592	81	0,88	0,5				0,4	0,2	0,26	0,36	1,6	1,8	0,3
1986	1570	7,2	491	78	0,85	0,52				0,4	0,3	0,38	0,9	1,9	1,6	0,3
1987	1479	5,8	551	79	0,81	0,48				0,39	0,32	0,32	0,3	1,6	1,5	0,2
1988	1542	7,6	643	80	0,8	0,45				0,37	0,26	0,36	0,4	1,8	1,8	0,3
1989	1465	9,1	578	79	0,8	0,4				0,5	0,22	0,3	0,4	1,6	1,6	0,3
1990	1552	8,9	574	78	0,7	0,4				0,36	0,24	0,2	0,3	1,8	1,8	0,3
1991	1464	7,7	590	80	1	0,6				0,39	0,3	0,9	0,7	1,7	2,1	0,5
1992	1459	8,2	580	78	1	0,6				0,4	0,4	0	0,5	1,8	1,6	0,5
1993	1443	7,2	556	81	1,1	0,6				0,4	0,1	0	0,9	1,6	1,8	0,5
1994	1595	8,7	552	81	1	0,7				0,4	0,4	0	0,7	1,9	1,6	0,5
1995	1499	8	520	80	1	0,6				0,5	0,5	0	0,6	1,9	2,1	0,5
1996	1481	6,6	522	83	1,1	0,6				0,6	0,6	0	0,5	2,1	2,4	0,5
1997	1515	7,5	666	81	1,1	0,6				0,6	0,5	0	0,6	2,2	2,4	0,5
1998	1346	7,8	696	82	1,2	0,6				0,5	0,5	0	0,6	2,1	2,4	0,5
1999	1627	8,9	633	80	1,4	0,6				0,6	0,5	0	0,6	2,5	3,2	0,7
2000	1656	9,3	627	79	1,6	0,6				0,6	0,6	0	0,6	2	2,3	0,5
2001	1467	8,2	665	78	1,5	0,6				0,6	0,6	0	0,6	2,1	2,9	0,6
2002	1488	8,9	574	78	1,7	0,7				0,6	0,5	0	0,6	2,2	3,9	0,6
2003	1655	7,8	525	80	1,8	0,8				0,6	0,5	0	0,6	3	2,9	0,7

2004	1583	8,1	650	80	2	0,8				0,6	0,7	0,5	0,6	3,5	3,1	0,5
2005	1590	8,1	579	80	1,8	0,7				0,6	0,5	0,5	0,6	3,9	2,9	0,5
2006	-	8	680	80	1,5	0,6				0,7	0,3	0,5	0,6	5	2,8	0,4
2007	-	9,1	681	80	1,6	0,6				0,5	0,5	0,6	0,6	5	3,3	0,6

Результати досліджень. Як видно з даних таблиці в 1971-2009 рр. чисельність хлібних жуків зростала. В 1972-1973 рр., 1996-1997 рр., 1999-2009 рр. у всі роки досліджень привалював хлібний жук-кузька. Заселення ним посівів зернових колосових культур характеризувалося значним накопиченням їх у крайових (до 200 м) смугах посівів.

У першу чергу хлібні жуки заселяли озиму пшеницю і частково мігрували на ділянки з ярою пшеницею. Встановлено, що імагінальна стадія живиться впродовж 21-30 діб і спеціалізується в першу чергу на безостих сортах пшениці. Личинки різного віку розвитку пошкоджували місцями до 8% сходів зерен колосових культур і 14-17% овочевих культур. Встановлено, що в 1999-2009 рр. ці фітофаги виживали як на стадії личинки, так і імаго, головним чином на посівах, де не проводилися агротехнічні заходи в другій і третій декаді травня. Також встановлено, що розвиток і розмноження цих фітофагів залежить від температури повітря і ґрунту, а також суми опадів за рік. Підвищення температури повітря сприяло інтенсивному розмноженню хлібних жуків і накопиченню їх чисельності в сучасних сівозмінах за всіх форм землекористування.

В розробленій нами математичній моделі прогнозу розмноження хлібного жука враховані сумарні і середньорічні значення погодно-кліматичних факторів, які в аналізі із багаторічною динамікою чисельності цих фітофагів дозволяють прогнозувати кількість жуків на конкретному посіві із множинним коефіцієнтом кореляції 0,74. Достовірність і практична цінність моделі підтверджується високим показником критерію Фішера, який становить 7,08.

$$Y = -1,42717 + 0,000311X_1 + 0,010572X_2 + 0,000267X_3 + 0,011941X_4 + 0,561616X_5,$$

де y – прогнозована чисельність фітофага;

$-1,42717$ – вільний коефіцієнт;

X_1 – тривалість сонячного випромінення;

X_2 – середня річна температура повітря, °C;

X_3 – сума опадів за рік, мм;

X_4 – середня річна вологість повітря, %;

X_5 – попередній рік.

Озима та підгризаючі совки (*Agrotis segetum* Schiff). В 1971-2009 рр. середня чисельність цих фітофагів становила 0,4-1,4 екз./м². В польовій сівозміні регіону досліджень привалювала озима совка. Гусениці як озимої, так і інших підгризаючих совок завдавали відчутної шкоди посівам цукрових буряків, кукурудзи, овочевим культурам та іншим. У 1998-2008 рр. спостерігали порівняно стабільне щорічне накопичення їх в агроценозах і різкого зниження кількості гусениць не спостерігали. Позитивний вплив інтенсивності сонячного випромінювання на розвиток цього фітофага значно зменшувався. Однак середня річна температура повітря на 1,1-1,4°C була вищою порівняно з середніми багаторічними даними.

Це виявилось достовірним, позитивним фактором, що впливав на виживання гусениць різних віків у зимовий період року, коли при спостереженнях не виявлено інтенсивних уражень гусениць, як хворобами, так і паразитами. Заслуговує на увагу застосування трихограми проти основних видів совок у період масової яйцекладки.

При цьому погодні чинники достовірно впливали на формування багаторічної динаміки чисельності озимої та підгризаючих совок. Це враховано при розробці моделі прогнозу їх кількості в стадії «гусениця». Наведена модель дозволяє з коефіцієнта множинної кореляції 0,66 достовірно прогнозувати чисельність фітофагів і оптимізувати захисні заходи при усіх формах землекористування.

$$Y = 0,299015 - 0,00021X_1 + 0,049714 X_2 - 0,00013 X_3 - 0,00055 X_4 + 0,611774 X_5,$$

де y – прогнозована чисельність фітофага;

0,299015 – вільний коефіцієнт;

X_1 – тривалість сонячного випромінювання;

X_2 – середня річна температура повітря, °C;

X_3 – сума опадів за рік, мм;

X_4 – середня річна вологість повітря, %;

X_5 – попередній рік.

Хлібна жужелиця (*Zabrus tenebrioides* Goeze). В 1971-2009 рр. спостерігали суттєві коливання личинок хлібної жужелиці як на озимій пшениці, так і на інших зернових колосових культурах, чисельність її в середньому становила 0,1-0,7 екз./м². Накопичення цього фітофага в посівах озимої пшениці спостерігали в 1974-1975 рр., 1987 р., 1992 р., 1996-2009 рр. Фітофаг місцями пошкоджував до 11% сходів озимої пшениці. Це виявлено при посіві пшениці і в ряді господарств після попередника — ячмінь. Вперше встановлено інтенсивне проходження I-III стадій розвитку личинок у вересні-жовтні, а також добре виживання фітофага в зимовий період у 2000-2009 рр. Нами визначено міграції і ареал поширення як личинок, так і дорослої стадії фітофага в польовій і кормовій сівоzmінах. Відмічено, що виживання яєць хлібної жужелиці залежить від абіотичних факторів і систем обробітку ґрунту із накопиченням на його поверхні мульчі. Досліджено також вплив хижих видів комах на розмноження окремих стадій фітофага в осінній період органогенезу озимої пшениці. Так, кількість яйцекладок знищується хижими видами жужелиць до 12% порівняно з іншими факторами зовнішнього середовища.

Розроблена нами математична модель прогнозу розвитку хлібної жужелиці дозволяє розрахувати кількість фітофага в конкретних сільськогосподарських угіддях з коефіцієнтом множинної кореляції 0,73, при цьому всі цифрові показники підтверджуються критерієм Фішера, який дорівнює 6,68.

$$Y = -2,73403 + 0,000322 X_1 + 0,01187 X_2 + 0,0000 X_3 + 0,029922 X_4 + 0,447391 X_5,$$

де y – прогнозована чисельність фітофага;

-2,73403 – вільний коефіцієнт;

X_1 – тривалість сонячного випромінення;

X_2 – середня річна температура повітря, °C;

X_3 – сума опадів за рік, мм;

X_4 – середня річна вологість повітря, %;

X_5 – попередній рік.

Капустяна совка (*Mamestra brassicae* L.). В 1971-2009рр. спостерігали три етапи підвищення чисельності гусениць в цьому регіоні, це 1976-1978рр., 1991р., 2001-2003рр.

Гусениці пошкоджували до 25% рослин як овочевих, так і технічних широколистих культур. Характерно, що підвищення чисельності і зростання шкідливості фітофага в першу чергу спостерігається в роки порівняно високої середньорічної температури повітря.

На розмноження і розвиток фітофага суттєвий вплив мали сума опадів і річна середня відносна вологість повітря. В обстеженнях вперше встановлено враження збудниками грибів до 5% гусениць і заселення паразитами до 11% гусениць третього віку. Важливим є те, що поширення і ареал цього фітофага при насиченні сівозмін ріпаком не зростає. Технології, що супроводжують систему захисту основних сільськогосподарських культур від совок дозволяють регулювати його чисельність як на видовому, так і на популяційному рівнях.

Погодні предиктори достовірно є головними як у виживанні, так і розмноженні капустяної совки за всіх форм землекористування.

Встановлено, що показники коливань погоди та їх середні, а також багаторічні дані дозволяють з коефіцієнтом множинної кореляції 0,76 прогнозувати чисельність гусениць і достовірно оптимізувати профілактичні і спеціальні хімічні заходи від цього фітофага в умовах Волинської області.

Нижче наведена модель обґрунтування, як за вказаними вище предикторами, так і за критерієм Фішера, який дорівнює 8,06.

$$Y = -1,432 + 3,89E-05 X_1 + 0,047956 X_2 + 5,76E-05 X_3 + 0,014726 X_4 + 0,531143 X_5,$$

де y – прогнозована чисельність фітофага;

-1,432 – вільний коефіцієнт;

X_1 – тривалість сонячного випромінення;

X_2 – середня річна температура повітря, °C;

X_3 – сума опадів за рік, мм;

X_4 – середня річна вологість повітря, %;

X_5 – попередній рік.

Колорадський жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say). В 1971-2009 рр. цей фітофаг заселяв картоплю та інші пасльонові культури з середньою чисельністю жуків 1,5-3,3 екз./м². Кількість фітофага не перевищувала ЕПШ. Однак фітофаг пошкоджував у стадії личинки понад 10% загальної маси рослин головним чином до початку цвітіння картоплі. В багаторічній динаміці чисельності спостерігали чотири етапи підвищення чисельності фітофага: 1977, 1983, 1991 і 1996-1999рр. В останні роки спостережень відмічено зростання показників виживання як молодих, так і добре сформованих дорослих стадій колорадського жука. Це залежало від показників погоди і зокрема підвищення середньої температури повітря від 8,9 до 9,3°C. В розмноженні цього фітофага важливими виявились строки заселення картоплі колорадським жуком, яке в останні роки відбувалося на 12-19 днів раніше, ніж в інші роки досліджень.

Вперше спостерігалась літня діапауза імаго колорадського жука, зокрема в 2001 і 2003 роках коли температура повітря не була сприятливою для довготривалого розвитку колорадського жука.

Наведена нижче модель прогнозу колорадського жука з урахуванням кількості фітофага в попередні роки та погодних факторів прогнозує його розмноження з коефіцієнтом множинної кореляції 0,74, а коефіцієнт Фішера достовірно вищий за математичне підтвердження цих чисел, що свідчить про необхідність впровадження моделі у виробництво.

$$Y = -4,60376 + 0,000253X_1 + 0,074948X_2 + 0,000328X_3 + 0,052926X_4 + 0,661352X_5,$$

де y – прогнозована чисельність фітофага;

-4,60376 – вільний коефіцієнт;

X_1 – тривалість сонячного випромінення;

X_2 – середня річна температура повітря, °C;

X_3 – сума опадів за рік, мм;

X_4 – середня річна вологість повітря, %;

X_5 – попередній рік.

Ковалики та чорниші (Elateriadae, Tenebrionidae). В 1971-2008pp. чисельність дротяників становила в середньому 0,7-1,8 екз./м², що на 24-35% перевищувала цей показник, в інших регіонах України, де зростання чисельності спостерігали в 1972–75pp. і в 1991–2009 pp. Це пов'язано як із погодними факторами, так і з технологією вирощування і системами інтегрованого захисту рослин у роки спостережень.

Характерно, що порівняно високим цей показник виявився в 2000-2008 pp. у період позитивного сумарного впливу на розмноження коваликів погодно-кліматичних та інших чинників, а також застосування агротехнічних та агрохімічних заходів формування врожаю сільськогосподарських культур. При цьому дротяники пошкоджували в 2,7-3,9 раза більше сходів як зернових колосових, так і окремих технічних польових культур порівняно із шкідливістю їх в 1977-1990pp. У структурі дротяників виявляли посівного, широкого, чорного, буруного та інші види коваликів, структура яких часто коливалася за варіантами систем добрив, попередників і варіантів обробітку ґрунту. Так, після попередника, багаторічних трав привалювали личинки широкого ковалика, а при інтенсивному застосуванні мінеральних туків основним видом виявлявся посівний ковалик. Однак у багаторічній динаміці розмноження цих фітофагів поряд із структурою сівозміни виявилися погодні чинники. Використання їх як предикторів прогнозу чисельності дротяників сприяє досі правильному прогнозуванню їх кількості в кожному конкретному посіві з коефіцієнтом кореляції 0,9.

Наведена модель дозволяє оптимізувати інтегровану систему захисту посівів сільськогосподарських культур і управляти чисельністю головних ґрунтових шкідливих видів комах при сучасному землеробстві.

$$Y = -0,09104 \cdot 3,77E-05X_1 + 0,01305851X_2 + 3,45E-05X_3 + 0,000757061X_4 + 0,885878X_5,$$

де y – прогнозована чисельність фітофага;

-0,09104 3,77E – вільний коефіцієнт;

- X_1 – тривалість сонячного випромінення;
 X_2 – середня річна температура повітря, °C;
 X_3 – сума опадів за рік, мм;
 X_4 – середня річна вологість повітря, %;
 X_5 – попередній рік.

Звичайний буряковий довгоносик (*Bothynoderes punctiventris* Germ). В 1971-2009 роки кількість звичайного бурякового довгоносика становила 0,2-1 екз./м². Характерно, що в 1992-2003 рр. цього шкідливого виду комах на посівах цукрового буряку не було виявлено, а в 2004-2009 рр. заселення ним посівів становило 0,5-0,6 екз./м².

В роки, коли кількість фітофага перевищувала 0,4 екз./м² він пошкоджував до 37% культурних рослин. Вперше встановлено зниження кількості імаго при застосуванні захисно - стимулюючих речовин нового покоління в обробці насіння. В умовах Волинської області враження як зимуючої стадії, так і личинки та лялечки грибами *Boveria* складало 9-16%, а застосування додаткових хімічних обприскувань інсектицидами місцями сприяло зниженню чисельності фітофага до 0,3 екз./м². Заслуговує на увагу період появи імаго на сходах і перших етапах органогенезу цукрових буряків. Так, у 2004-2008 рр. імаго фітофага виявляли в другій декаді квітня, тоді як у 1986-1991 рр. звичайний буряковий довгоносик заселяв посіви цукрового буряку з першої декади травня. Таким чином, погодні чинники є першочерговими в управлінні чисельністю і прогнозуванні його кількості в кожному конкретному господарстві.

Розроблена нами математична модель дозволяє з коефіцієнтом кореляції 0,65 достовірно прогнозувати як появу, так і чисельність звичайного бурякового довгоносика в умовах Волинської області.

Висока достовірність наведеної нижче моделі підтверджується критерієм Фішера, який дорівнює 4,46.

$$Y = 3,278412 - 0,00017 X_1 - 0,0592 X_2 + 0,000439 X_3 - 0,03352 X_4 + 0,511394 X_5,$$

де y – прогнозована чисельність фітофага;

3,278412 – вільний коефіцієнт;

X_1 – тривалість сонячного випромінення;

X_2 – середня річна температура повітря, °C;

X_3 – сума опадів за рік, мм;

X_4 – середня річна вологість повітря, %;

X_5 – попередній рік.

Сірий буряковий довгоносик (*Tanymecus palliatus* F.). В 1971-2009 рр. сірий буряковий довгоносик виявлений в усі роки досліджень з чисельністю 0,3-0,9 екз./м². Порівняно високою чисельністю характеризувалися 1973 р, 1980 р., 1986р., 1991-1994 рр., 1997-2009 рр. Спостерігали щорічну стабільну середню чисельність фітофага на рівні 0,6 екз./м². Сезонна динаміка та її коливання відмічені в роки з порівняно невисокою середньорічною температурою повітря, а в останні роки цей фітофаг розмножувався на фоні підвищення температури повітря. Однак в структурі ентомокомплексу його чисельність на 30-35% була меншою порівняно з іншими представниками ряду твердокрилих. Характерно, що сірий буряковий довгоносик переважає за чисельністю звичайного бурякового довгоносика. Це свідчить про спеціалізацію і особливості живлення сірого бурякового довгоносика як на посівах цукрового буряку, так і на угіддях, де вирощується соняшник, ріпак, гірчиця, овочеві культури. У специфіці ареалу поширення нами виявлено зростання кількості цього фітофага при забур'яненні польових сівозмін осотом і порівняно ранніми періодами масового заселення сходів цукрових буряків цим шкідливим видом комах. У коливанні сезонної динаміки чисельності сірого бурякового довгоносика головним є погодні фактори. Врахування їх кількісних сумарних і середніх річних показників за роки досліджень дозволили розробити модель математичного прогнозу розмноження цього фітофага в кожному конкретному господарстві Волинської області. При цьому множинний коефіцієнт кореляції становить 0,42, що дозволяє достовірно прогнозувати чисельність фітофага на посівах сільськогосподарських культур і відповідно оптимізувати сучасну систему інтегрованого захисту рослин.

$$Y = -3,22569 + 0,00033 X_1 + 0,003614 X_2 - 0,00013 X_3 + 0,040576 X_4 + 0,157935 X_5,$$

де у – прогнозована чисельність фітофага;

-3,22569 – вільний коефіцієнт;

X_1 – тривалість сонячного випромінення;

X_2 – середня річна температура повітря, °C;

X_3 – сума опадів за рік, мм;

X_4 – середня річна вологість повітря, %;

X_5 – попередній рік.

Яблунева плодожерка (*Laspeyresia pomonella* L.). У 1971-2008 рр. спостерігали достовірні коливання чисельності яблуневої плодожерки, кількість якої становила в середньому 1,6-5 екз./м². Основна чисельність і накопичення яблуневої плодожерки встановлена нами в 1973 р., 1976 р., 2004-2008 рр. порівняно з іншими періодами досліджень. Цей фітофаг виявлений як у промислових, так і присадибних плодових насадженнях. Шкідливість гусениць плодожерки збільшувалась на яблунях середнього періоду достигання. Тоді як на пізніх сортах відмічено зростання інтенсивності розвитку гусениць в насіннєвій камері. Вперше визначена роль сезонної динаміки чисельності у міграції метелика за факторами коливань і кількості днів сонячного випромінення. Так, у 2003-2009 рр. кількість фітофага і його шкідливість зросли в 1,5-1,8 раза порівняно з роками меншої сонячної активності. У всі роки досліджень відмічали зниження чисельності фітофага залежно від біотичних факторів. Однак цей показник значно менше впливав на видовому рівні і практично суттєво не змінювався на популяційному порівняно з головними предикторами прогнозу розмноження яблуневої плодожерки.

Нами розроблена математична модель, яка моделює очікувану кількість фітофага в наступні роки з коефіцієнтом множинної кореляції 0,87. Показана нижче модель підтверджується, як у якісному, так і практичному значенні з коефіцієнтом Фішера 18,48.

$$Y = -9,51602 - 0,00106 X_1 + 0,164276 X_2 + 3,61E-05 X_3 + 0,119911 X_4 + 1,15132 X_5,$$

де y – прогнозована чисельність фітофага;

-9,51602 – вільний коефіцієнт;

X_1 – тривалість сонячного випромінення;

X_2 – середня річна температура повітря, °C;

X_3 – сума опадів за рік, мм;

X_4 – середня річна вологість повітря, %;

X_5 – попередній рік.

ВИСНОВКИ

1. Розроблені моделі з високою достовірністю показують залежність динаміки чисельності основних видів шкідників сільськогосподарських культур від коливань погоди, що і є основним критерієм при розробці математичних моделей прогнозу чисельності шкідників в умовах Полісся України.

2. Чисельність основних шкідливих видів комах залежить від агроекологічної ситуації Полісся, територіального розміщення культурних рослин у сівоzmінах.

3. Описані в цій роботі кореляційні залежності, а також складені математичні моделі сучасного прогнозу основних шкідливих видів комах доцільно впровадити у виробництво Полісся України.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Букзеева О.Н., Методические указания по учету и прогнозу развития и вредоносности капустной совки, сигнализации сроков и планирования объемов проведения защитных мероприятий. / О.Н. Букзеева, С.В. Васильев – Л.: ВИЗР, 1987.
2. Васильев В.П. Вредители сельськохозяйственных культур и лесных насаждений. / В.П. Васильев – К.: Урожай, 1989. – 495 с.
3. Грингоф И.Г., Клещенко А.Д., Козинец Д.В. и др. Толковый словарь по сельскохозяйственной метеорологии. / И.Г. Грингоф, А.Д. Клещенко, Д.В. Козинец – С-П.: Гидрометеиздат, 1996. – 470 с.
4. Довгань С.В. Стаття: Фітосанітарна ситуація на полях цього року може бути напруженою. / С.В. Довгань // Щоквартальний науково–виробничий журнал «Зерно і хліб». – К.: «ЗіХ», № 2 (54) квітень–червень 2009.
5. Довгань С.В. Стаття: Клоп шкідлива черепашка. Науково–виробничий журнал «Карантин і захист рослин». / С.В. Довгань – К.: «Колобіг», № 6 (144) червень 2008.
6. Доля М.М., Покозій Й.Т., Мамчур Р.М. та ін. Фітосанітарний моніторинг. / М.М. Доля, Й.Т. Покозій, Р.М. Мамчур та ін. – К.: ННЦ ІАЕ, 2004. – 294 с.
7. Дружелюбова Т.С. Методические указания по выявлению, прогнозу развития и вредоносности озимой совки и сигнализации сроков борьбы. / Т.С. Дружелюбова, Л.А. Макарова – М.: Колос, 1974. – 22 с.
8. Жарінов В.І. Агроекологія: термінологічний та довідковий матеріал. / В.І. Жарінов, С.В. Довгань – В.: НОВА КНИГА, 2008. – 328 с.
9. Косов, В.В. Поляков И.Я. Прогноз появления и учет вредителей и болезней сельскохозяйственных культур. / В.В. Косов, И.Я. Поляков – М.: МСХ СССР, 1958. – 626 с.
10. Логвинов К.Т. Краткий агроклиматический справочник Украины. / К.Т. Логвинов – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 256 с.

11. Лісовий М.П., Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. Довідник із захисту рослин. / М.П. Лісовий, Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв – К.: Урожай, 1999. – 744с.
12. Масляк П.О. Рекреаційна географія. / П.О. Масляк – К: Знання, 2008. – 343 с.
13. Славгородская-Курпиева Л.Е. Защита сельскохозяйственных культур от вредителей и болезней. / Л.Е. Славгородская-Курпиева, В.Е. Славгородский, А.Е. Алпеев – Донецьк: Донеччина, 2003. – 475 с.
14. Саблук В.Т. Шкідники та хвороби цукрових буряків. / В.Т. Саблук, Р.Я. Шендрик, Н.М. Запольська – К.: Колобіг, 2005. – 448 с.
15. Санін В.А. Колорадський жук та заходи боротьби з ними. / В.А. Санін – К.: Урожай, 1975. – 92 с.
16. Трибель С.О. Колорадський жук. / С.О. Трибель, Т.С. Король – К.: Світ, 2001. 32 с.
17. Федоренко В.П. Шкідники сільськогосподарських рослин. / В.П. Федоренко, Й.Т. Покозій, М.В. Круть – К.: Колобіг, 2004. – 355 с.
18. Справочник агронома по защите растений. А.Ф. Ченкин, В.А. Черкасов, В.А. Захаренко, Н.Р. Гончаров – М.:Агропомиздат, 1990. – 367 с.
19. Єріна А.М. Статистичне моделювання та прогнозування. / А.М. Єріна – К.: КНЕУ, 2001.

Современный долгосрочный прогноз размножения комплекса вредных видов насекомых по компьютерной технологии в Полесье Украины.

Довгань С.В.

Разработаны математические модели долгосрочного прогноза развития и размножения комплекса вредных видов насекомых в Полесье Украины.

Ключевые слова: прогноз, среднегодовая температура воздуха, сумма осадков, относительная влажность воздуха, популяция, вредители

A modern long-term prognosis of reproduction of complex of harmful types of insects is on computer technology in Polissi of Ukraine

Dovgan S.V.

The mathematical models of long-term prognosis of development and reproduction of complex of harmful types of insects are developed at Polissi of Ukraine.

Keywords: *prognosis, average annual temperature of air, rainfall, relative humidity of air, populyaciya, wreckers.*

ВПЛИВ ДОБРИВ НА ПОКАЗНИКИ ФОТОСИНТЕТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПОСІВІВ КАРТОПЛІ СТОЛОВОЇ ДЛЯ НАСІННЄВИХ ЦІЛЕЙ

**А.В. Бикін, доктор сільськогосподарських наук, професор,
В.М. Кіщак, здобувач**

Наведено результати вивчення впливу добрив на окремі фізіолого-біохімічні процеси в рослинах картоплі столової для насіннєвих цілей.

Картопля, добрива, площа листків, фотосинтез.

Урожай створюється в процесі фотосинтезу, коли в зелених рослинах утворюється органічна речовина із оксиду вуглецю, води і мінеральних речовин. Енергія сонячного проміння переходить в енергію біомаси рослин. Ефективність цього процесу і, в підсумку, врожай залежать від функціонування посіву як фотосинтетичної системи. У свою чергу, продуктивність фотосинтезу залежить від факторів зовнішнього середовища, технології вирощування культури, тощо й визначається двома головними показниками: сумарною площею листової поверхні рослин і чистою продуктивністю фотосинтезу [1].

Посилення інтенсивності ростових процесів у картоплі, а також збільшення тривалості фотосинтезу супроводжується звичайно збільшенням асиміляційної поверхні. Але співвідношення між інтенсивністю фотосинтезу і врожаєм бульб має складніший характер. Фотосинтез забезпечує тільки нагромадження первинних асимілянтів у листках, в той час як урожай залежить від використання їх для росту органів рослини. Процеси ж росту більше залежать від зовнішніх факторів, ніж від фотосинтезу [2, 3].

Суттєва роль у підвищенні врожаю належить створенню сприятливих умов для продуктивної роботи фотосинтетичного апарату рослин картоплі, а саме: забезпечення рослин вологою, світлом, а особливо – елементами мінерального живлення. Це є актуальним завданням у дослідженні цієї культури.

Мета досліджень – встановити вплив внесення добрив на наростання листової поверхні та зміну чистої продуктивності фотосинтезу посівів картоплі столової впродовж вегетаційного періоду.

Матеріал і методика досліджень. Експериментальні дослідження проводили впродовж 2002-2004 рр. на кафедрі агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна Національного університету біоресурсів і природокористування України (НУБіПУ), польові – у виробничих посівах насіннєвої картоплі середньостиглого сорту німецької селекції Сатурна, попередником якої була пшениця озима, в п'ятипільній сівозміні на полях ТОВ “Біотех” Бориспільського району Київської області.

Схема досліду: 1. Без добрив (контроль); 2. Вермикомпост (9 т/га); 3. $N_{80}P_{80}K_{120}$ (прості добрива); 4. $N_{80}P_{80}K_{120}$ – Cropcare (8:9:14); 5. $N_{120}P_{120}K_{180}$ – Cropcare (8:9:14); 6. $N_{160}P_{160}K_{240}$ – Cropcare (8:9:14); 7. $N_{20}P_{30}K_{40}$ + $N_{60}P_{50}K_{80}$ (при посадці) – Cropcare (8:9:14); 8. $N_{60}P_{70}K_{100}$ + $N_{60}P_{50}K_{80}$ (при посадці) – Cropcare (8:9:14); 9. $N_{100}P_{110}K_{160}$ + $N_{60}P_{50}K_{80}$ (при посадці) – Cropcare (8:9:14).

Ґрунт дослідних ділянок темно-сірий опідзолений грубопилувато-легкосуглинковий на лесі.

Насіннєву картоплю, призначену для виробництва чіпсів, вирощували за інтенсивною технологією, всі елементи якої спрямовані на одержання не менше 20 тонн насіннєвої продукції, що відповідає всім якісним показникам.

Розмір посівної ділянки становив 60 м², а облікової – 43 м². Повторність досліду – чотирикратна. Розміщення варіантів систематичне.

У варіантах, де передбачалось внесення мінеральних добрив, використовували: аміачну селітру з вмістом N – 34,5% (ДСТУ 2-85), гранульований суперфосфат з вмістом P₂O₅ - 19,5% (ДСТУ 5956-78), 40%-ну

калійну сіль (ТУ 6-12-23-75) та фінське комплексне добриво Storpac із вмістом азоту – 8%, фосфору – 9% та калію – 14%.

У процесі вегетації відмічали проходження фенологічних фаз: початок – наявність кожної з них у 10 % рослин, а повне настання – у 75 %. Площу листової поверхні розраховували методом «висічок». Рослинні зразки для визначення чистої продуктивності фотосинтезу відбирали через кожні 10 днів.

Результати досліджень. На формування листової поверхні впливали як норми внесення добрив, так і метеорологічні умови (табл. 1). Так, зокрема 2002 та 2004 роки були сприятливими за погодними умовами для вирощування картоплі, в ці роки площа її листової поверхні коливалася відповідно від 18,6 до 45,0 та від 16,8 до 48,7 тис. м²/га і була вищою, ніж у 2003 несприятливому році, коли вона становила від 13,4 до 41,3 тис. м²/га.

Якщо простежити за варіантами досліду, то в середньому за роки досліджень (2002–2004 рр.), максимальною площею листової поверхні характеризувався варіант з внесенням полуторної норми мінеральних добрив у вигляді Storpac в два прийоми (N₆₀P₇₀K₁₀₀ + N₆₀P₅₀K₈₀ (при посадці) – 45,2 тис. м²/га. За використання рекомендованої норми простих добрив та у формі Storpac площа листової поверхні була в межах найменшої суттєвої різниці і становила відповідно 34,6 і 36,6 тис. м²/га.

Найменшими показниками характеризувався порівняно з контролем варіант з внесенням вермикомпосту (9 т/га) і становив 28,3 тис. м²/га.

У 2002 і 2004 році чиста продуктивність фотосинтезу рослин картоплі була вищою, ніж у 2003 р. Це пояснюється різними метеорологічними умовами, оскільки саме в 2002 і 2004 році вони були сприятливішими, 2003 р. вирізнявся посушливим липнем та вологим червнем і серпнем.

Слід також відмітити, що чиста продуктивність фотосинтезу рослин картоплі в 2002-2004 рр. поступово зростала впродовж періоду дослідження та досягала свого максимуму під час масового цвітіння.

1. Вплив добрив на площу листкової поверхні картоплі столової сорту Сатурна в фазу цвітіння

Варіант досліджу	Площа листкової поверхні, тис. м ² /га			
	2002 р.	2003 р.	2004 р.	Середнє за 2002-2004 рр.
Без добрив (контроль)	18,6	13,4	16,8	16,3
Вермикомпост (9 т/га)	29,2	27,5	28,3	28,3
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₂₀ (прості добрива)	36,4	32,2	35,3	34,6
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₂₀ (Сторсаре)	38,4	35,3	36,2	36,6
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀ (Сторсаре)	41,6	36,7	39,3	41,9
N ₁₆₀ P ₁₆₀ K ₂₄₀ (Сторсаре)	42,1	38,7	41,4	40,7
N ₂₀ P ₃₀ K ₄₀ + N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ (при посадці) (Сторсаре)	37,3	40,1	38,7	38,7
N ₆₀ P ₇₀ K ₁₀₀ + N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ (при посадці) (Сторсаре)	45,2	41,3	48,7	45,2
N ₁₀₀ P ₁₁₀ K ₁₆₀ + N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ (при посадці) (Сторсаре)	42,4	38,6	43,0	41,3

Так, зокрема, у 2002 р. найбільші показники чистої продуктивності фотосинтезу рослин картоплі зумовлені внесенням полуторної і подвійної норм мінеральних добрив у формі Сторсаре в два прийоми відповідно 5,1-7,3 та 4,9-7,4 г/м² за добу (табл. 2).

Застосування полуторної (N₁₂₀P₁₂₀K₁₈₀) та подвійної (N₁₆₀P₁₆₀K₂₄₀) норм цих же добрив в один прийом забезпечило отримання чистої продуктивності фотосинтезу на рівні відповідно 4,7-7,0 й 4,8-7,2 г/м² за добу.

На ділянках з використанням вермикомпосту (9 т/га) та рекомендованої норми мінеральних добрив у вигляді Сторсаре чиста продуктивність фотосинтезу відрізнялась несуттєво і становила відповідно 4,2-6,5 та 4,4-6,7 г/м² за добу.

**2. Вплив добрив на чисту продуктивність фотосинтезу
картоплі столової сорту Сатурна на темно-сірому
опідзоленому ґрунті, 2002 р., г/м² за добу**

Варіант досліджу	Дата		
	9.07	19.07	29.07
Без добрив (контроль)	3,6	4,7	5,5
Вермикомпост (9 т/га)	4,2	5,6	6,5
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₂₀ (прості добрива)	4,0	5,3	6,1
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₂₀ (Cropcare)	4,4	5,7	6,7
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀ (Cropcare)	4,7	5,9	7,0
N ₁₆₀ P ₁₆₀ K ₂₄₀ (Cropcare)	4,8	5,8	7,2
N ₂₀ P ₃₀ K ₄₀ + N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ (при посадці) (Cropcare)	4,4	5,3	6,5
N ₆₀ P ₇₀ K ₁₀₀ + N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ (при посадці) (Cropcare)	5,1	6,4	7,3
N ₁₀₀ P ₁₁₀ K ₁₆₀ + N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ (при посадці) (Cropcare)	4,9	6,6	7,4

Найменші показники чистої продуктивності фотосинтезу насіннєвої картоплі сорту Сатурна порівняно з контролем спостерігали у варіанті за внесення рекомендованої норми простих мінеральних добрив – 4,0-4,6 г/м² за добу.

У 2003 р. відмічали подібну залежність щодо зміни чистої продуктивності фотосинтезу, а саме: найкращим виявився варіант з внесенням полуторної (N₆₀P₇₀K₁₀₀ + N₆₀P₅₀K₈₀ (при посадці) і подвійної (N₁₀₀P₁₁₀K₁₆₀ + N₆₀P₅₀K₈₀ (при посадці)) норм мінеральних добрив у формі Cropcare в два прийоми відповідно 4,5-6,6 і 4,4-6,5 г/м² за добу. Меншими ці показники були при застосуванні подвійної норми вищезазначених добрив в один прийом 4,1-6,2 г/м² за добу (табл. 3).

За внесення полуторної норми мінеральних добрив в один прийом (Cropcare), а також одинарної в один і два прийоми та рекомендованої норми

простими добривами амплітуда коливань цього показника становила 3,3-5,8 г/м² за добу. Найменшою вона була у варіанті з використанням вермикомпосту (9 т/га) – 3,6-5,0 г/м² за добу.

**3. Вплив добрив на чисту продуктивність фотосинтезу картоплі
столової сорту Сатурна на темно-сірому
опідзоленому ґрунті, 2003 р., г/м² за добу**

Варіант досліджу	Дата		
	13.07	23.07	3.08
Без добрив (контроль)	2,9	3,8	4,7
Вермикомпост (9 т/га)	3,6	4,3	5,0
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₂₀ (прості добрива)	3,3	4,5	5,4
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₂₀ (Сторсаре)	3,5	4,2	5,5
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀ (Сторсаре)	3,7	4,6	5,8
N ₁₆₀ P ₁₆₀ K ₂₄₀ (Сторсаре)	4,1	5,2	6,2
N ₂₀ P ₃₀ K ₄₀ + N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ (при посадці) (Сторсаре)	3,6	4,4	5,6
N ₆₀ P ₇₀ K ₁₀₀ + N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ (при посадці) (Сторсаре)	4,5	5,8	6,6
N ₁₀₀ P ₁₁₀ K ₁₆₀ + N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ (при посадці) (Сторсаре)	4,4	5,5	6,4

В 2004 р. показники чистої продуктивності фотосинтезу рослин картоплі виявились нижчими, ніж у 2002 р., та вищими за 2003 р. (табл. 4).

Максимальними вони були за внесення полуторної (N₆₀P₇₀K₁₀₀ + N₆₀P₅₀K₈₀ (при посадці) і подвійної (N₁₀₀P₁₁₀K₁₆₀ + N₆₀P₅₀K₈₀ (при посадці) норм мінеральних добрив у формі Сторсаре в два прийоми і становили: 4,6-6,9 та 4,5-6,7 г/м² за добу, тоді як у варіанті з подвійною нормою в один прийом – 4,3-6,4 г/м² за добу.

З внесенням полуторної норми мінеральних добрив Сторсаре в один прийом (N₁₂₀P₁₂₀K₁₈₀), а також одинарної в два прийоми (N₂₀P₃₀K₄₀ + N₆₀P₅₀K₈₀

(при посадці)) чиста продуктивність фотосинтезу майже не відрізнялась і порівнювала 3,8-6,0 і 4,0-6,0 г/м² за добу відповідно.

**4. Вплив добрив на чисту продуктивність фотосинтезу картоплі
столової сорту Сатурна на темно-сірому
опідзоленому ґрунті, 2004 р., г/м² за добу**

Варіант дослідів	Дата		
	11.07	21.07	1.08
Без добрив (контроль)	3,0	4,1	5,0
Вермикомпост (9 т/га)	3,2	4,3	5,5
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₂₀ (прості добрива)	3,3	4,1	5,4
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₂₀ (Cropcare)	3,4	4,5	5,8
N ₁₂₀ P ₁₂₀ K ₁₈₀ (Cropcare)	3,8	5,0	6,0
N ₁₆₀ P ₁₆₀ K ₂₄₀ (Cropcare)	4,3	5,5	6,4
N ₂₀ P ₃₀ K ₄₀ + N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ (при посадці) (Cropcare)	4,0	5,1	6,0
N ₆₀ P ₇₀ K ₁₀₀ + N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ (при посадці) (Cropcare)	4,6	5,8	6,9
N ₁₀₀ P ₁₁₀ K ₁₆₀ + N ₆₀ P ₅₀ K ₈₀ (при посадці) (Cropcare)	4,5	5,5	6,7

Мінімальні показники чистої продуктивності фотосинтезу картоплі на темно-сірому опідзоленому ґрунті встановлено за використання вермикомпосту (9 т/га) і рекомендованої норми простих добрив відповідно 3,6-5,0 і 3,3-5,4 г/м² за добу.

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. Внесення добрив у цілому позитивно впливало на площу листової поверхні посівів рослин картоплі, однак полуторна норма мінеральних добрив у формі Cropcare в два прийоми (N₆₀P₇₀K₁₀₀ + N₆₀P₅₀K₈₀ (при посадці)) зумовлювала найкращі показники.

2. Найвищі показники чистої продуктивності фотосинтезу картоплі сорту Сатурна встановлено за внесення полуторної ($N_{60}P_{70}K_{100} + N_{60}P_{50}K_{80}$ (при посадці)) і подвійної ($N_{100}P_{110}K_{160} + N_{60}P_{50}K_{80}$ (при посадці)) норм мінеральних добрив у формі Сторсаге в два прийоми.

Список літератури

1. Токань В.С. Вплив окультуреності ґрунту, норм внесення добрив і метеорологічних умов на формування листкової поверхні у рослин картоплі / В.С. Токань // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2007. – № 2. – С. 69-71.

2. Жук Т.М. Фотосинтетична діяльність та продуктивність різних сортів картоплі залежно від умов вирощування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біолог. наук: 03.00.12 «Фізіологія рослин». /Т.М. Жук – К., 2000. – 22 с.

3. Кучко А.А. Фізіологічні основи формування врожаю і якості картоплі / А.А. Кучко, В.М. Мицько – К.: Довіра, 1997. – 126 с.

Приведены результаты исследований по изучению влияния удобрений на площадь листьев и изменение чистой продуктивности фотосинтеза семенного картофеля на протяжении вегетационного периода.

Картофель, удобрения, площадь листьев, фотосинтез.

Fertilizers influence on the certain physiology and biochemical processes in the seminal potatoes have been presented.

Potato, fertilizers, area of sheets, activity of photosynthesis.

УДК 595: 729:631:544:634

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ПАРАЗИТІВ ТА
ЕНТОПАТОГЕННИХ НЕМАТОД ДЛЯ КОНТРОЛЮ ЧИСЕЛЬНОСТІ
КАПУСТЯНОЇ
МОЛІ *PLUTELLA XYLOSTELLA* (L),**

Я.О ЛІКАР., кандидат сільськогосподарських наук

Т.Р. СТЕФАНОВСЬКА, кандидат біологічних наук

Розглянуто стан і майбутні тенденції в динаміці чисельності та шкідливості капустяної молі на основі вивчення біології та екології шкідника. Показано вплив кормових рослин на показники життєздатності популяції. Проаналізовано результати довготривалого вивчення заселеності шкідника паразитами. Встановлено сприйнятливість його до зараження ентомопатогенними нематодами в лабораторних і природних умовах та висвітлено можливі перспективи використання цих біологічних агентів у для регуляції чисельності шкідників в овочевих біоценозах.

Ключові слова: капустяна міль, динаміка чисельності, глобальне потепління, кормові рослини, паразити, ентомопатогенні нематоди, мікробіологічні патогени.

Родина Plutellidae (Lepidoptera) в Україні представлена 40 видами [6]. Існує 36 видів рослин, якими комахи цієї родини живляться, серед них 9 належать до родини капустяних [3]. Одним з найбільш вивчених видів з цієї родини є капустяна міль *Plutella xylostella* (L) (Lepidoptera:Plutellidae) [1,14]. Ця комаха- небезпечний шкідник капусти в Україні, який зустрічається повсюдно,

але особливої шкоди завдає на півдні Лісостепу [5,7]. При інтенсивному пошкодженні культури цей полівольтильтинний вид спричинює 90 % втрат врожаю. В останні роки спостерігається ріст чисельності шкідника в Україні. Значною мірою це пояснюється виникненням стійкості шкідника проти інсектицидів, який є світовим лідером з швидкості розвитку цього процесу. Капустяна міль має високий рівень стійкості проти мікробіологічних препаратів на основі *Bacillus thuringiensis*. [5]. Причиною зростання чисельності шкідника є також зменшення обсягів використання його природних ворогів, хоча добре відомо про успіхи сезонної колонізації паразита *Trichogramma* spp. та спеціальних агротехнічних заходів активізації *Apanteles* spp., *Diadegma* spp. [9].

В останні 10 років на підставі результатів багатьох досліджень, проведених в Росії, Німеччині, Індонезії, Кенії, Філіппінах, Китаї, Кореї з'ясувалось, що ентомопатогенні нематоди мають високу вірулентність проти шкідника в лабораторних умовах, Їх доцільно також застосовувати у польових умовах при вирощуванні різних видів капусти [2,4,18,0.11,12].

Сучасні тенденції розвитку шкідника дають можливість припустити, що його чисельність вірогідно буде зростати в умовах потепління. При цьому можливе збільшення кількості генерацій шкідника. Наступним чинником зростання чисельності є збільшення обсягів вирощування кормових рослин – його господарів Як відомо, капустяна міль пошкоджує і ріпак. Розширення площ вирощування ріпаку, який за прогнозами експертів буде складати 10% від загальної площі с.-г культур, що у 2012 році може сприяти поширенню капустяної молі.

В умовах змін в останні роки під впливом глобального потепління фітосанітарної ситуації необхідно постійно переглядати біологічні особливості капустяної молі з метою розробки прогнозу розвитку шкідника для корегування системи управління його чисельності та обмеження шкідливості.

Мета досліджень. Уточнення біологічних особливостей капустяної молі при вирощуванні капусти, встановлення фактора природної регуляції шкідника, зокрема, заселення паразитами та зараження мікробними патогенами, визначення найперспективніших біоагентів для використання в системі інтегрованого регулювання чисельності шкідника в овочевих біоценозах.

Методика досліджень. Дослідження проводили в 2001-2007 рр. в умовах дослідного поля кафедри агрохімії та якості продукції рослинництва ім. О.І. Душечкіна і в лабораторії моніторингу комах кафедри ентомології НУБІП, частина досліджень також була проведена в лабораторії нематодології Каліфорнійського університету.

Біологічні та екологічні особливості капустяної молі вивчалися шляхом спостережень за стадіями її розвитку в лабораторних і природних умовах. Динаміку льоту метеликів встановлювали косінням ентомологічним сачком посівів капусти і капустяних бур'янів. Відлов метеликів на світлові пастки застосовували для вивчення добової їх активності. Вплив корму на тривалість життя і плодючість метеликів капустяної молі вивчали в лабораторних умовах у садках-ізоляторах, де розміщували букетики квіток кормових рослин у скляночках з водою та ватних тампонів з цукровим сиропом. Використовували різні види капусти *Brassica oleraceae*: (білокачанну var. capitataf; цвітну var. botrytis; червоноголову var. rubra; брюссельську var. fruticosa; броколі var. italic), а також бур'яни (суріпку звичайну *Barbarea vulgaris* та грицики звичайні *Capsella bursa pastoris*.)

Визначення тривалості розвитку окремих стадій капустяної молі проводили на 20 модельних рослинах у шести повтореннях. Обліки рослин здійснювали кожні 2 дні, починаючи з фази 6 листків і до формування голівок. Фауну паразитів вивчали на ділянках без застосування пестицидів. Регулярно з інтервалом 10 днів збирали личинки і лялечки молі з подальшим виведенням та вивченням паразитів.

Вплив ентомопатогенних нематод на капустяну міль вивчали в лабораторних умовах за допомогою біологічного тесту для листогризучих шкідників. В досліді використовували локальні раси нематод, що були виділені з ґрунту Центрального Лісостепу *Steinernema carpocapsae* S.c (Ukr.) та (*Agriotes*); *Heterorhabditis bacteriophora* H.b. (Ukr) [12], а також *Steinernema feltiae* S.feltiae (Filipyev), *Steinernema carpocapsae* (S.c) (All) та *Heterorhabditis bacteriophora* H.b (Hb) з колекції культур нематод університету Каліфорнії. Їх розмножували за стандартною методикою. [13] Вплив нематод на капустяну міль вивчали на основі смертності комах, що загинули від патогена та порівняння її з контролем. Доза нематод становила 200 ІЛ/особину, що відповідало нормі при польових дослідженнях.

Статистичну обробку даних смертності аналізували як факторіальний аналіз із визначенням найменшої суттєвої різниці ANOVA за програмою Sas Institute (1996) [15].

Результати досліджень. Аналіз довготривалої динаміки популяції капустяної молі в шести регіонах України показав, що за період 1991-1994 рр. спостерігали спалахи розвитку шкідника – 65-100 % рослин були заселені ним при щільності 15 личинок на рослину. В

1996-1999 рр. чисельність шкідника була високою, а у 2000-2003 рр. спостерігали поступове його зменшення і навіть депресію. Починаючи з 2004 р у Донецькій, Київській, Херсонській, Полтавській Харківській та інших областях міль почала знову поширюватися, що проявилось в пошкодженні 10-45% рослин при заселеності кожної 2-10 гусеницями. Капуста ранніх і середніх сортів більше пошкоджувалася міллю.

За роки досліджень встановлено загальні тенденції в біології та циклі розвитку шкідника. Першими вилітають метелики, що зимували під рослинними рештками, а пізніше ті, що утворилися після залялькування. Найбільшу чисельність метеликів спостерігали наприкінці травня. Впродовж

літа відбувалося накладання поколінь. Метелики потребують додаткового живлення від чого залежить тривалість їхнього життя та плодючість. В роки масового розмноження міль відкладає яйця переважно на цвітну, білокачанну, червоноголову, капусту, а з бур'янів – на суріпицю. Середня плодючість самки становить 160 яєць. Встановлено, що плодючість та тривалість життя самок залежить від кормової рослини. (табл.1). Так, у самок (без живлення) – до 3 яєць, а при живленні на квітах суріпиці та капусти – 177-188 яєць. Кладка яєць першого та останнього покоління дуже розтягнута. Метелики другого покоління відкладають яйця в стисліші терміни. В роки масового розмноження міль розміщує яйця на черешках та верхівкових частинах різних капустяних рослин (культурних та бур'янів).

Вплив корму на плодючість та тривалість життя самок капустяної молі

Корм	Плодючість самок, шт яєць/ на 1 особину	Тривалість життя самок, дні
Вода	80,2a	11a
Сироп цукровий	100,1b	18b
Квітки капусти білокачанної	182.2c	28c
Квітки суріпки	177d	21d
Без живлення	2,1e	5e

Примітка. Різні букви біля середніх значень означають наявність достовірності різниці. Тут і далі.

Здатність самки вибирати придатніші рослини для відкладання яєць виявлялася в роки депресій розвитку шкідника. Ембріональний розвиток яєць молі залежить від температурного фактора. При середньодобовій температурі 14-18°C тривалість розвитку яйця становить 9-12 днів, а при 20-25°C – 7-4 дні.

При температурі 14-16° С розвиток гусениць триває до 30 днів, при 17-19° С – до 20 днів та при 23-25°C – до 10 днів, фаза лялечки – впродовж 7-17 днів.

Встановлено, що личинки капустяної молі можуть розвиватися на багатьох рослинах з родини капустяних. Як відбувається розвиток стадій капустяної молі залежно від кормових рослин при температурі 23-25 °С показано в табл.2.

Вплив кормової рослини на життєздатність капустяної молі

Кормова рослина	Загальна кількість личинок	Тривалість розвитку личинок, дні.	Кількість лялечок, шт.	Кількість метеликів, що вилетіли з лялечок, %
Капуста:білокачанна	50	11,0 b	32,1a	51,1b
червоноголова	50	12,0b	25,1b	41,0c
броколі	50	17,0a	10,0c	16,0d
брусельська	50	13,2b	24,1b	42,1c
цвітна	50	13,0b	35,0a	60,0a
Грицики звичайні	50	13,0b	22,0b	41,0c

На всіх капустяних культурах відмічена порівняно висока життєздатність личинок, але найпридатнішими в дослідженнях були білокачанна та цвітна капуста. Тобто, життєздатність популяції значно залежить від кормової рослини.

Згідно з літературними даними впродовж вегетаційного періоду міль капустяна може розвиватись в 5-6 поколіннях. В умовах Київської області цей шкідник дає в 2-4 покоління. За даними служби прогнозу за окремими регіонами дає таку кількість генерацій: у Луганській області – 4-6, Дніпропетровській – 5-6, Миколаївській – 5-6 .

Рівень шкідливості різних поколінь молі неоднаковий. Особливо малочисельна перша, але при підвищеній температурі в травні – на початку червня різко збільшується чисельність другої та третьої генерації, які завдають рослинам великої шкоди. В наступних поколіннях чисельність молі зменшується, а шкідливість внаслідок діяльності природних ворогів (ентомофагів) – мало відчутна.

Слід також відмітити, що чисельність молі за роками різко коливається і прогнозувати проведення хімічних обробок без урахування впливу природних факторів неможливо. Тому ми вивчали заселеність гусениць і лялечок ентомофагами, починаючи з травня і до кінця вегетації в 2001-2007 рр. За період досліджень було зібрано 15 700 личинок та лялечок капустяної молі для визначення заселення ентомофагів. З них 1100 (7%) загинуло внаслідок невідповідних умов, з решти були виведені ентомофаги. Фауна ентомофагів капустяної молі представлена досить широко. Паразитизм та хижацтво спостерігали на всіх фазах розвитку шкідника. За роки досліджень було визначено 22 види паразитів. Середній рівень паразитизму за роки досліджень коливався в межах 18-60% і залежав від місця дослідження (рис.1). Зазвичай рівень паразитизму починає підвищуватися з травня. Зараженість гусениць і лялечок молі паразитами в травні не перевищувала 18-22%, в червні підвищувалася до 29-32%, а в середині літа – на початку липня, коли спостерігали максимальне заселення капусти шкідником зараженість гусениць і лялечок паразитами збільшувалася: іноді до 60%., а це саме збігається з четвертим поколінням у Південному Лісостепу.

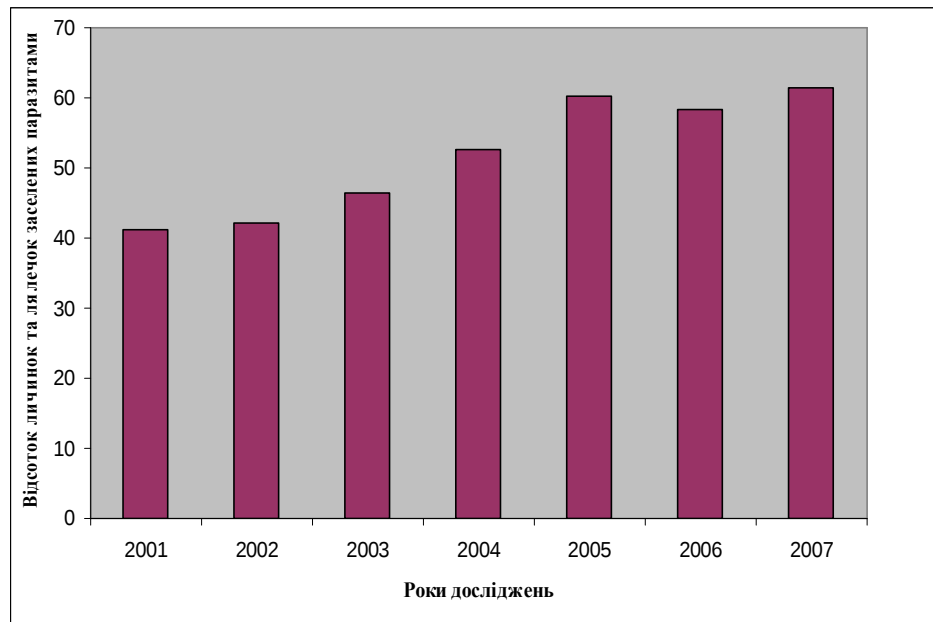


Рис.1.Рівень паразитизму в популяції капустяної молі

Незважаючи на досить велику кількість паразитів у видовому складі тільки декілька їх видів відіграють суттєву роль (85%) в зниженні чисельності шкідника. До таких видів належать представники родини Ichneuminidae: *Diadegma fenestralis* (Yimage), *Diadegma armilate* (Grev) , *Diadromus subticornis* (Gravenhorst); Braconidae: *Apanteles fuliginosus* (Marshall) Trichogrammatidae: *Trichogramma evanescence* (Westwood). Широке коло паразитів капустяної молі пояснюється, можливо, послабленням явища надпаразитизму у популяції комахи. Підсів нектароносів сприяє значному підвищенню ефективності ентомофагів, зокрема паразитів з ряду Hymenoptera.

Встановлено, що мікробіологічні патогени теж регулюють чисельність капустяної молі в природних умовах. Осередки природного зараження личинок та лялечок капустяної молі нематодою *S. carpocapse* визначені у зоні Південного Лісостепу України. Нематода заражувала личинки капустяної молі. Ступінь зараженості комахи нематодою збільшувався з початку липня і коливалася залежно від вологості ґрунту та повітря. Лабораторна оцінка впливу

шести видів ентомопатогенних нематод на личинки капустяної молі показала, що шкідник сприйнятливий до зараження патогеном (рис.2).

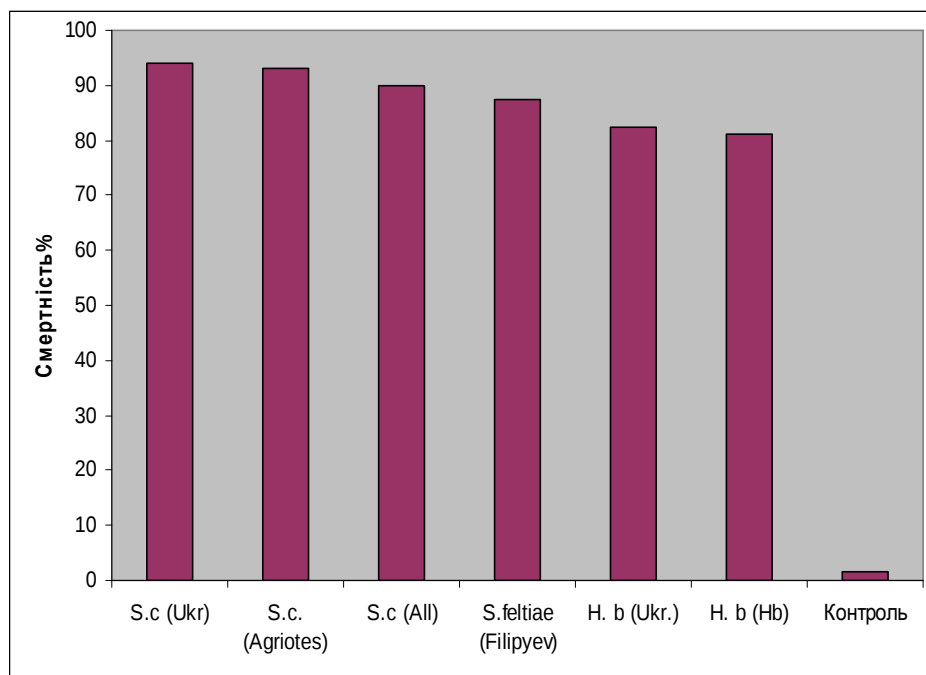


Рис 2. Рівень інфекції зараження капустяної молі різними видами ентомопатогенних нематодами.

В цілому смертність личинок капустяної молі від ентомопатогенних нематод складала 81-91%. Встановлена достовірна різниця смертності личинок від різних видів нематод. Найвищу смертність спостерігали від української раси і *S. carpocapsae*, виділеної з ґрунту Південного Лісостепу України, дещо поступався за цим показником вид *S.feltiae*. Смертність личинок капустяної молі від роду *Heterhorabditis* ще менша. Цей факт можна пояснити з точки зору пошукових стратегій ентомопатогенних нематод. Представники роду *Steinernema* найчастіше заражують листогризухих комах. Встановлено, що нематоди мали високу вірулентність при зараженні господаря капустяної молі. LD₅₀ для *S. carpocapsae* становила 3 ІЛ/особину капустяної молі.

ВИСНОВКИ

Ентомопатогенні нематоди роду *Steinernema* – перспективними організмами для обмеження чисельності капустяної молі. Доцільним було б також провести дослідження ефективності застосування ентомопатогенних нематод в польових умовах. Для цього необхідно розробити та провести випробування найкращої для України технології лабораторного та промислово розмноження ентомопатогенних нематод. Необхідно також проводити роботу з удосконалення процедури реєстрації ентомопатогенних нематод на Україні та гармонізації її з законодавством Європейського Союзу.

Подальші дослідження треба спрямувати на вивчення взаємовідносин між різними групами природних ворогів капустяної молі, зокрема, паразитами та мікробними патогенами. Паразити та патогени капустяної молі відіграють важливу роль в регуляції її чисельності в умовах овочевих біоценозах. Доцільно також додатково застосовувати наводнюючі випуски ентомофагів, зокрема паразита яєць *Trichogramma* spp. Розуміння комбінованої дії паразитоїдів та патогенів капустяної молі дасть можливість оптимізувати систему захисту від шкідника при вирощуванні різних видів капусти .

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Адашкевич Б.П. Биологические особенности капустной моли (*Plutella maculipennis* Curt.) в условиях юго-запада СССР. /Б.П.Адашкевич // Защита овощных растений. Т.ХІІ, вип. 3. Кишинев: Картя Молдовеняскэ - 1972. - С. 72 - 78.
2. Бобрешова И.И. Энтомопатогенные нематоды защищают капусту от листогрызущих вредителей. / И.И. Бобрешова // Защита и карантин растений - 2004.- 6.- С.32 - 34.

3. Гершензон З.С. Семейство серпокрылые моли - Plutellidae. / З.С. Гершензон. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений (ред. В.П.Васильев). Т.2. Членистоногие. Урожай 1974. – С. 231 - 233.
4. The Role of Entomopathogens in Biological Control/ A. J. Cherry , G. Mercadier, W. Meikle, M .Castelo-Branko et al // Proceeding of the International Symposium on Improving Biocontrol of *Plutella* *Xylostella* - Montpellier France, October 21-22 2002. CIRAD Publications- P.51-70.
5. Загуляев А.К. Семейство серпокрылые моли - Plutellidae. / А.К. Загуляев. Насекомые и клещи - вредители сельскохозяйственных культур (ред. В.И. Кузнецов). Т. 3, ч.1. Чешуекрылые. Наука. 1994. - С. 259 - 265.
6. Колеснік Любов Іванівна. Основні шкідники капусти білоголової у Східному Лісостепу України. Екологія і прогноз розвитку : дис... канд. с.-г. наук: 16.00.10 / Інститут овочівництва і баштанництва УААН. — Х., 2007. — 192арк. — Бібліогр.: С. 159-177.
7. Kozevnikova V.A. Tropical relations of Diamondback Moth (Lepidoptera: Plutellidae) of Ukrainian Fauna./ V.A. Kozevnikova// Vestnik Zoology.2005. -39 (6). - P.71 - 75
8. Mason J. M.; Wright D. J. Potential for the Control of *Plutella xylostella* larvae with Entomopathogenic Nematodes. / J. M . Mason // Invertebr. Pathol. 1997.-70.- P. 234–242.
9. Mustata G.(2002). Role of Parasitoid Complex in Limiting the Population of Diamondback Moth in Moldova,Romania / G. Mustata // University Al.I. Cuza. din Iasi. Revista de Biologie Animala -2002.47- P. 7-15.
10. Laboratory and Field Investigations Using Indigenous Entomopathogenic Nematodes for Biological Control of *Plutella xylostella* in Kenya./ O.J Nisini I J.W, Kinemj, F.M, Olubava, M.J Wilson // International Journal of pest Management.- 2008- Vol.54, No.4.- P.335-361.

11. S. Schroer , D. Sulistyano , R.-U. Ehler Control of *Plutella xylostella* Using Polymer-Formulated *Steinernema carpocapsae* and *Bacillus thuringiensis* in cabbage fields./ S. Schroer //Journal of Applied Entomology
2005. - Vol.129, No 1. – P.198-211
12. T.R. Stefanovska Kaya H.K. Host Range and Efficacy of *Heterorhabditis bacteriophora* from Ukraine./ T.R. Stefanovska // Commons in Agricultural and Applied Biological Science- 2008.- Vol 73(3). – P. 693-699.
13. Т.Р Стефановська. Ефективність розмноження ентомопатогенних нематод роду *Heterorhabditis* та *Steinernema* на воцаній молі та борошняному хрущаку/ Т.Р Стефановська //Електронний журнал Наукові доповіді НАУ випуск №2 2007.- № (7). www.nbu.gov.ua/e-Journals/nd/2007-2/07stratm.pdf.
14. SAS Institute.1998.SAS 6.11. for Windows. SAS Institute Cary NC/
15. Чистяков Ю.А. Семейство серпокрылые моли - Plutellidae./ Ю.А Чистяков // Бабочки - вредители сельского хозяйства Дальнего Востока. Определитель (ред. В.А.Кирпичникова, П.А.Лер).- Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. - С. 53-55.
16. X.. Yi Ru. Ehler . Combining *Steeinernema carpocapsae* and *Bacillus thuringiensis* to control of diamondback moth *Plutella xylosyella*/ RuEhler// Common Agriculture. Appl. Biolog. Sci. 2006. - Volume 71(3)- P.-633-666.

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕНОСТИ КАПУСТНОЙ МОЛИ *PLUTELLA*
XYLOSTELLA (L) И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРАЗИТОВ
И ЭНТОМОПАТОГЕННЫХ НЕМАТОД ДЛЯ РЕГУЛЯЦІЇ
ЧИСЕЛЬНОСТИ ВРЕДИТЕЛЯ**

**ЛЕКАРЬ Я.О.
СТЕФАНОВСКАЯ Т.Р.**

Проанализировано современное состояние и тенденции в динамике численности и вредоносности капустной моли на основе изучения биологии и экологии вредителя. Показано влияние кормовых растений на показатели жизнедеятельности популяции. Приводятся результаты долгосрочного изучения заселенности вредителя паразитами. Изучено влияние энтомопатогенных нематод на вредителя в лабораторных и природных условиях намечены возможные перспективы использования энтомопатогенных нематод в системе интегрированного управления численностью вредителя в овощных биоценозах

Ключевые слова: капустная моль, динамика численности, глобальное потепление, микробиологические патогены, паразиты, энтомопатогенные нематоды, интегрированное управление численностью вредителя

**PERSPECTIVES OF USE PARASITIDS AND ENTOMOPATHOGENIC
NEMATODES TO CONTROL OF BACK DIMOND MOTH *PLUTELLA*
XYLOSTELLA (L)**

**LIKAR Y.O
STEFANOVSKA T.R.**

The current state and future trends in population dynamic, damage of Diamondback Moth is analyzed based on profound study of pest's biology, life cycle and ecology. Infection of parasitoids and microbial pathogens, particularly entomopathogenic nematodes is studied in the laboratory and field conditions. Researches shows that Diamondback Moth is appropriate host for entomopathogenic nematodes. Perspectives of future use of those bicontrol agents in integrated managements of this pest on cabbage is discussed.

Key words: Diamondback Moth, population dynamic, global warming, microbial pathogens, entomopathogenic nematodes ,integrated pest management of vegetables.

УДК 632.651:633.791

КОМПЛЕКС ФІТОНЕМАТОД АГРОЦЕНОЗІВ ХМЕЛЮ

Д.Д. СІГАРЬОВА, доктор біологічних наук, професор, член. кор. УААН,

Інститут захисту рослин УААН;

О.В. ВЕНГЕР, науковий співробітник,

Інститут с.-г. Полісся УААН;

О.А. БАБИЧ, аспірант*

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Досліджено видовий склад комплексу нематод хмелю, його таксономічну структуру та частоту зустрічання окремих нематод у пробах.

Хміль, комплекс нематод, таксономічна структура.

У природних ценозах міжвидові зв'язки збалансовані, а популяція нематод у ґрунті характеризується низькою чисельністю. На відміну від цього в агроценозах трофічні зв'язки порушені, що призводить до зменшення видового різноманіття та до збільшення чисельності окремих видів патогенних організмів і потенційної небезпеки виникнення зумовлених ними хвороб. Це стосується і нематодних захворювань. Тривалі беззмінні посіви чи насадження культурних рослин характеризуються звуженням кількісного видового складу з одночасним неконтрольованим збільшенням їх популяції. Хміль належить до групи культурних рослин, які за технологією потребують тривалого беззмінного вирощування. За тривалого вирощування в монокультурі втрати врожаю шишок хмелю можуть сягати понад 30-50%. Не останню роль в цьому процесі відіграють паразитичні нематоди. Проте їх видовий склад на хмільниках України слабо вивчений.[1,2,4,5].

Метою нашої роботи було дослідити видовий склад комплексу нематод та його таксономічну структуру, а також встановити співвідношення видів

*Науковий керівник – доктор біологічних наук Д.Д. Сігарьова

різних екотрофічних груп і частоту зустрічання окремих нематод у пробах.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили в НДГ “Великоснітинське” ім. Музиченко О.В., НУБіПУ, Київська обл., ДПДГ „Хмелярство” Інституту с.-г. Полісся, м. Житомир, ТОВ „Кремінець” Волинської обл., фітоцентрі „Голосієво”, НУБіПУ впродовж 2006-2009 рр. Матеріалом досліджень були зразки рослин і ґрунту, личинки й дорослі особини різних видів нематод.

Нематологічні зразки відбирали за стандартними методиками ручним буром. Нематод із ґрунту виділяли лійковим методом. Приготування тимчасових і постійних препаратів, визначення видового складу нематод здійснювали згідно з загальноприйнятими методиками [3,5,6].

Результати досліджень. У ризосфері хмелю виявлено 29 видів фітонематод, які належать до 25 родів, 17 родин та 5 рядів.

За таксономічною структурою 49 % видів належить до ряду Tylenchidae, 36 % - Rhabditida, 7 % - Dorylaimida, 4 % - Enoplida і 4 % Araeolaimida (рис. 1.).

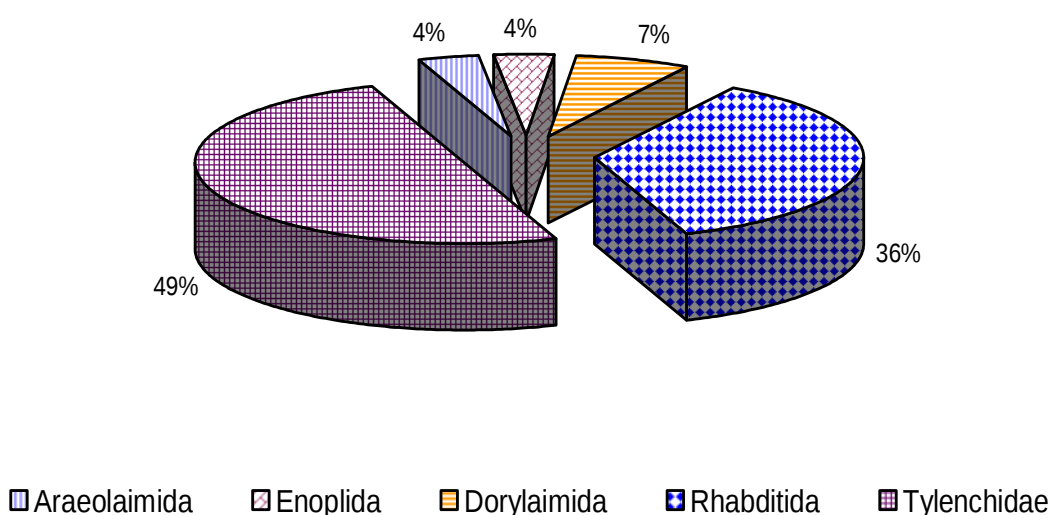


Рис. 1. Таксономічна структура комплексу фітонематод агроценозів хмелю

Відповідно до екологічного групування фауну нематод хмелю розділяють на три екотрофічні групи: фітогельмінти (шість видів), мікогельмінти (сім видів)

та сапробіонти (шістнадцять видів). На рис. 2 показано співвідношення між кількістю видів різних екологічних груп.

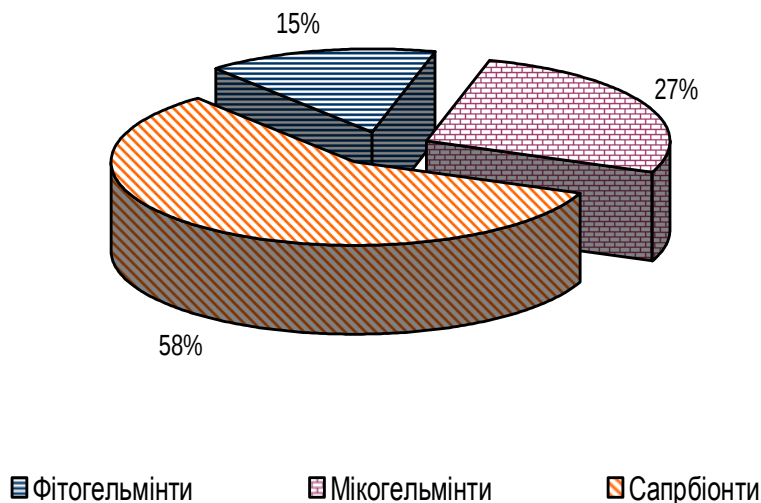


Рис. 2. Співвідношення нематод різних трофічних груп в ризосфері хмелю

Для визначення статусу домінування поширених видів ризосфери хмелю використовували коефіцієнт Cassagnau. Види, які зустрічалися у менше 5% проб віднесені до рідкісних, 5-50% – частих, понад 50% – домінуючих.

За цим показником домінуючим фітопаразитичним видом для всіх агроценозів хмелю був *Ditylenchus destructor*, до частих нами віднесено такі види *Tylenchorhynchus dubius*, *Pratylenchus pratensis* і *Paratylenchus nanus*. Доцільно також відзначити, що види, які були виявлені в усіх зонах досліджень не завжди були домінуючими чи навіть частими. Так, наприклад, фітопаразит *Tylenchorhynchus dubius* був домінуючим в ДПДГ „Хмелярство” і в ТОВ „Кремінець” і частим у НДГ „Великоснітинське” та фітоцентрі „Голосієво”, ектопаразит коренів *Longidorus elongatus* – частим в ДПДГ „Хмелярство” і ТОВ „Кремінець”, рідкісним в НДГ „Великоснітинське”, але відсутнім в фітоцентрі „Голосієво”. Те ж саме відноситься і до такого виду як *Helicotylenchus dihystra*, що може свідчити про обмеженість живлення рослинами хмелю цими видами.

Мікогельмінти зустрічалися у всіх обстежених агроценозах. Найбільша кількість видів належала до родин Aphelenchoididae і Tylenchidae. Спільним домінуючим видом для всіх зон був *Aglenchus agricola*. Інший вид – *Aphelenchus avenae* домінував тільки в НДГ „Великоснітинське” і фітоцентрі „Голосієво”. При цьому в ДПДГ „Хмелярство” часто спостерігали *Aglenchus costatus*, *Aphelenchus avenae*, *Caenorhabditis elegans*, *Aphelenchoides bicaudatus*, *Aphelenchoides asteroicaudatus*, а такий вид як *Aphelenchoides limbery* виявився рідкісним. У ТОВ „Кремінець” частими були *Aphelenchoides bicaudatus*, *Aglenchus costatus*, рідкісним – *Caenorhabditis elegans*, а *Aphelenchoides asteroicaudatus* і *Aphelenchoides limbery* не виявили. В НДГ „Великоснітинське” часто спостерігали *Caenorhabditis elegans*, *Aphelenchoides bicaudatus*, *Aphelenchoides asteroicaudatus*, *Aphelenchoides limbery*, а у фітоцентрі „Голосієво” – *Caenorhabditis elegans*, *Aphelenchoides bicaudatus*, *Aphelenchoides asteroicaudatus*, *Aphelenchoides limbery*, *Aglenchus costatus*.

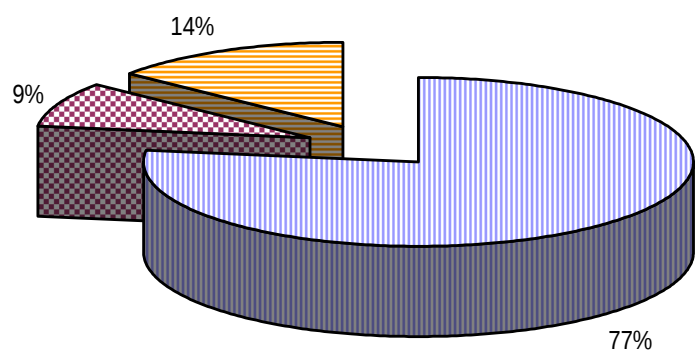
Серед сапробіонтів спільних домінуючих видів для всіх зон дослідження не відмічено. Домінуючими видами в ДПДГ „Хмелярство” були *Cephalobus persegnis*, *Eucephalobus oxiuroides*, *Eucephalobus mucronatus* і *Eudorilaimus obtusicaudatus*; в ТОВ „Кремінець” – *Cephalobus persegnis* і *Eudorilaimus obtusicaudatus*; в НДГ „Великоснітинське” – *Acrobeloides butschli*, *Panagrolaimus rigidus* і *Eucephalobus oxiuroides*; в фітоцентрі „Голосієво” – *Acrobeloides butschli*, *Eucephalobus mucronatus*, *Mesorabditis monochystra*, *Eucephalobus oxiuroides*, частими в ДПДГ „Хмелярство” – *Pelodera teres*, *Mesodorylaimus bastiany*, *Acrobeloides butschli*, *Eudorylaimus monochystra*, *Eudorilaimus projectus*, *Plectus elongatus*, *Chiloplacus symmetricus*, *Cervidellus devimucronatus*, *Acrobeles ciliatus*; в ТОВ „Кремінець” – *Mesodorylaimus bastiany*, *Mesorabditis monochystra*, *Eucephalobus mucronatus*, *Eudorylaimus monochystra*, *Eudorilaimus obtusicaudatus*, *Eudorilaimus projectus*, *Plectus elongatus*, *Cervidellus devimucronatus*, *Acrobeles ciliatus*; в НДГ „Великоснітинське” – *Pelodera teres*, *Mesodorylaimus bastiany*, *Mesorabditis monochystra*, *Cephalobus persegnis*, *Eucephalobus mucronatus*, *Eudorylaimus*

monohystera, *Eudorilaimus obtusicaundatus*, *Eudorilaimus projectus*, *Plectus elongatus*, *Cervidellus devimucronatus*, *Acrobeles ciliatus*; в фітоцентрі „Голосієво” – *Pelodera teres*, *Mesodorylaimus bastiany*, *Cephalobus persegnis*, *Panagrolaimus rigidus*, *Eudorilaimus obtusicaundatus*, *Eudorilaimus projectus*, *Alaimus primitivus*, *Cervidellus devimucronatus*, а *Cephalobus persegnis* і *Alaimus primitivus* були рідкісними в НДГ „Великоснітинське”. Не були виявлені в ДПДГ „Хмелярство” такі види як *Alaimus primitivus*; в фітоцентрі „Голосієво” – *Eudorylaimus monohystera*, *Plectus elongatus*, *Chiloplacus symmetricus* і *Acrobeles ciliatus*; в ТОВ „Кремінець” – *Pelodera teres*, *Panagrolaimus rigidus*, *Cervidellus devimucronatus*.

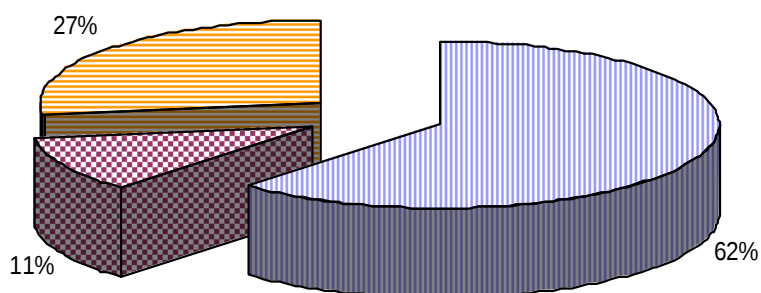
Слід відмітити, що багаторічне вирощування хмелю в монокультурі впродовж багатьох років, сприяє формуванню стабільного комплексу фітонематод з невеликою кількістю видів. Про це свідчить і сталість співвідношення між різними трофічними групами. Разом з тим слід зазначити, що чисельність різних видів має свої зональні відмінності.

Для визначення фауни фітонематод за різного ступеня ураження хмелю, були проаналізовані зрізи маток здорових, уражених і відмерлих частин, зразки бічних коренів та кореневищ зовні здорових та гнилих.

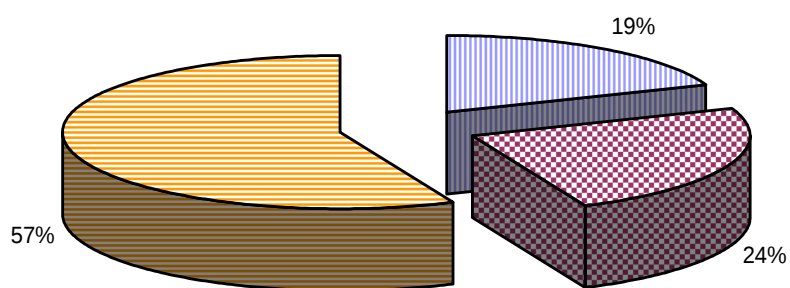
В зразках здорових частин рослин виявлено переважно фітопаразитичні види – 77%, а також незначну кількість сапробіонтів (14%) і мікогельмінтів (9%). В уражених некротичних тканинах спостерігали тенденцію до збільшення відносної чисельності сапробіонтів (27%) і мікогельмінтів (11%). У відмерлих загниваючих тканинах відбувається сукцесія трофічних груп. Тут домінуючими за чисельністю були сапробіонти - 57%, досить поширеними – мікогельмінти (24%), що зумовлено трофічним способом їх живлення - міцелієм грибів, чисельність фітогельмінтів – незначна - 19%. Сапробіотичне середовище несприятливе для існування фітопаразитичних нематод (рис. 3).



а



б



■ фітогельмінти ■ мікогельмінти ■ сапробіонти

в

Рис. 3. Співвідношення між чисельністю фітонематод окремих екотрофічних груп тканин коренів хмелю, що відрізняються за ступенем ураження
а - здорові тканини, б - уражені некрозні тканини, в - загниваючі тканини

ВИСНОВКИ

У ризосфері хмелю виявлено 29 видів фітонематод, які належать до 25 родів, 17 родин та 5 рядів. Виявлені види належать до трьох ектотрофічних груп в такому співвідношенні: фітогельмінтів – 6, мікогельмінтів – 6, сапробіонтів – 17 видів. В умовах монокультури хмільників спостерігається тенденція до формуванню стабільного комплексу фітонематод з досить невеликою кількістю домінуючих видів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Деккер Х. Нематоды растений и борьба с ними / Х. Деккер – М.: Колос, 1972.- 445 с.
2. Кирьянова Е.С. Паразитические нематоды растений и меры борьбы с ними. - Т. 1. / Е.С. Кирьянова, Э. Л. Краль – Л.: Наука, 1969. – 447 с.
3. Метлицкий О.З. Экологические и технологические основы обнаружения нематод. //Принципы и методы экологической фитонематодологии / О.З. Метлицкий – Петрозаводск, 1985. – С. 18-34.
4. Свешникова Н.М. Методические указания по обследованию сельскохозяйственных культур на нематодные болезни / Н.М. Свешникова, Т.Г. Терентьева. – М.: Колос, 1967.- 37 с.
5. Сигарева Д. Д. Методические указания по выявлению и учету паразитических нематод полевых культур / Д. Д. Сигарева. – К.: Урожай, 1986.- 38 с.
6. Шестеперов А.А. Выявление и учет фитогельминтозов: Метод. Пособие. / А.А. Шестеперов, Г.Н. Шавров – Воронеж, 1984.- 86 с.

КОМПЛЕКС ФИТОНЕМАТОД АГРОЦЕНОЗОВ ХМЕЛЯ

Д.Д. СИГАРЕВА, О.В. ВЕНГЕР, А.А. БАБИЧ

Исследован видовой состав комплекса нематод и его таксономическая структура, установлено соотношение видов различных экотрофических групп и частота нахождения отдельных нематод в пробах. Изучена фауна нематод с разными степенями поражения хмеля.

Хмель, комплекс нематод, таксономическая структура.

COMPLEX OF NEMATODES OF HOPS AGROCENOSIS

D.D. SIGAREVA, O.V. VENGER, A.A. BABICH

The specific structure of the complex of nematodes and its taxonomic structure is investigated, the parity of kinds of different eko-trophic groups and frequency of finding separate nematodes in tests is established. The fauna of nematodes with different degrees of defeat of hops is studied.

Hops, complex of nematodes, taxonomic structure.

**ВПЛИВ ЛІПОПОЛІСАХАРИД-БІЛКОВОГО КОМПЛЕКСУ
PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. *ATROFACIENS* НА *AGROBACTERIUM*
TUMEFACIENS ТА ПУХЛИНОУТВОРЕННЯ**

Ю.М. Богдан, Л.А. Пасічник, Л.М. Буценко, Р.І. Гвоздяк, В.П. Патика

Інститут мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

Охарактеризовано за морфологічними, культуральними, біохімічними ознаками та жирнокислотним складом клітинних ліпідів штами *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* 9400 та 9417. Вивчено вплив ліпополісахарид-білкових комплексів (ЛПСБК), одержаних з клітин вірулентного та авірулентного штамів *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* на пухлиноутворення, індуковане *Agrobacterium tumefaciens*. Найвищу здатність запобігати утворенню пухлин виявлено у ЛПСБК авірулентного штаму *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417 у концентрації 1,0 мг/мл.

Ключові слова: ліпополісахарид-білковий комплекс, пухлини, *Pseudomonas syringae*.

Agrobacterium tumefaciens є збудником кореневого раку багатьох дводольних сільськогосподарських рослин. Великої шкоди він завдає і плодовим деревам. *A. tumefaciens* не вбиває рослину одразу, проте значно пригнічує її ріст та підвищує чутливість до інших патогенів [2]. Процес пухлиноутворення у рослин подібний такому у тварин. У зв'язку з цим систему рослина-*A. tumefaciens* можна використати для пошуку протипухлинних препаратів, передбачених для використання як в медицині, так і в рослинництві. В цьому плані перспективними є ліпополісахарид-білкові комплекси (ЛПСБК) грамнегативних бактерій.

Ліпополісахарид (ЛПС) є важливим компонентом клітинної стінки грамнегативних бактерій. Він відіграє значну роль у життєдіяльності бактерій,

зокрема і у їхній взаємодії з макроорганізмами. ЛПСБК є активним відносно до ракових клітин. Нині цей біополімер різних видів бактерій інтенсивно вивчається щодо його здатності стимулювати імунні реакції та пригнічувати ріст пухлин. Відомо, що ЛПС деяких фітопатогенних бактерій притаманна протипухлинна активність [3, 5].

Метою наших досліджень було встановити, як впливають на пухлиноутворення, спричинене *A. tumefaciens*, ЛПСБК, одержані з клітин вірулентного та авірулентного штамів *Pseudomonas syringae* pv. *atropaciens*. Для цього застосовували біотест на картопляних дисках за участю *Agrobacterium tumefaciens*, який є простим та швидким методом для вивчення протипухлинної активності різноманітних сполук [9].

Матеріали і методи. У роботі використали штами *Pseudomonas syringae* pv. *atropaciens* (McCulloch 1920) Young, Dye & Wilkie 1978, виділені з уражених тканин пшениці ярої сорту Рання 93, які відрізнялися за здатністю спричинювати захворювання пшениці за умови штучного зараження: штам 9400 – є вірулентним, штам 9417 – авірулентним. Морфологічні та біохімічні властивості вивчали за методиками, наведеними в роботі [1].

Склад жирних кислот (ЖК) клітинних ліпідів бактерій вивчали методом газорідинної хроматографії [8]. Розділення метилових ефірів ЖК здійснювали на хромато-мас-спектрометричній системі Agilent 6890N/5973 inert, колонка HV-5MS 30 м × 0,25 мм × 0,25 мм, температурний режим – 150 - 270°C з градієнтом у 4 °C, газ-носії – гелій. Піки ідентифікували порівнюючи час їх утримання з часом утримання стандартних зразків метильних ефірів ЖК. Вміст окремих ЖК визначали у відсотках від загальної площі піків.

ЛПСБК із клітин *Pseudomonas syringae* pv. *atropaciens* одержували екстрагуванням 0,85%-ним розчином NaCl із сирової бактеріальної маси [6]. Екстракти центрифугували (5000 об/хв, 15 хв), діалізували проти дистильованої води впродовж доби і висушували ліофільно. Водний 3%-ний розчин одержаного ліофільно висушеного екстракту очищали ультрацентрифугуванням при 30 000 об/хв впродовж 4 год при температурі 4°C.

Повторно ліофільно висушені осадки використовували як препарат ЛПСБК у подальших дослідках.

Токсичний вплив ЛПСБК на тест-штами *A. tumefaciens* вивчали за допомогою спектрофотометричного методу. В колбу з 20 мл картопляного бульйону (КБ), який містив ЛПСБК у концентраціях 1,0 або 0,1 мг/мл, вносили 1 мл добової суспензії культури *A. tumefaciens* титром 10^9 клітин/мл. Бактерії культивували 24 годин при температурі 28°C. Оптичну густину одержаної суспензії вимірювали при довжині хвилі 540 нм на мікроколориметрі МКМФ-1. Наявність інгібуючого впливу ЛПСБК на ріст тест-штамів визначали за різницею оптичної густини між дослідом та контролем.

Протипухлинну активність ЛПСБК вивчали на картопляних експлантатах [7], одержуваних зі здорових бульб картоплі, які ззовні послідовно промивали нестерильною та стерильною водою і стерилізували обпалюванням в етиловому спирті. Із простерилізованої зверху картоплі в асептичних умовах вирізали диски, товщиною близько 3 мм, та поміщали їх на 0,8%-ний голодний агар. Для інокуляції картоплі використовували суспензію клітин штамів 9052 та 9054 *A. tumefaciens* (титром 10^9 кл/мл), вирощених впродовж трьох діб на картопляному агарі. На поверхню картопляних дисків наносили по 0,1 мл розчину досліджуваної речовини та по 0,1 мл суспензії клітин *A. tumefaciens* 9052 або *A. tumefaciens* 9054. Обробку розчинами ЛПСБК у концентраціях 1,0 та 0,1 мг/мл здійснювали за 20 хв до інокуляції та через 20 хв після інокуляції *A. tumefaciens*. Картопляні диски інкубували 21 добу при температурі 20°C. Як негативний контроль використовували картопляні диски, оброблені дистильованою водою, як позитивний контроль – суспензією культур *A. tumefaciens*. У кожному варіанті дослідження брали по 30 експлантатів картоплі. В кінці дослідження підраховували кількість пухлин на картопляних дисках. Наявність статистично значимих відмінностей між дослідом та контролем оцінювали за *t*-критерієм Стьюдента ($p < 0,05$).

Результати дослідження та їх обговорення. Для дослідження обрали штами з різною здатністю спричинювати захворювання в зернових культур.

Штами *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 та 9417 утворювали сіруваті, гладенькі, округлі, із злегка хвилястими краями, ущільненим та припіднятим центром колонії на картопляному агарі. Ці бактерії є неспоротвірними аеробними грамнегативними рухливими паличками, не утворюють оксидазу, сірководень та індол, не редукують нітрати, пептонізують молоко, підлужнюють лакмусову сироватку, гідролізують желатину, утворюють флюоресцентний пігмент. Вони споживають в аеробних умовах як єдине джерело вуглецю глюкозу, манозу, арабінозу, сахарозу, манітол, сорбітол та інозитол з утворенням кислоти. Вони не споживають дульцитол, саліцин, інουλін, лактозу, мальтозу, рамнозу і рафінозу. Таким чином, використані в роботі штамми мали однакові біохімічні, морфологічні та культуральні властивості. Вони відрізнялися лише за патогенністю відносно до рослин пшениці. *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 є високо агресивним, в той час як *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417 – авірулентним за умови штучного зараження.

Для встановлення видової належності мікроорганізмів поряд з культуральними, морфологічними та молекулярно-генетичними методами має значення і склад жирних кислот (ЖК) клітинних ліпідів. З метою підтвердження систематичної належності використаних у роботі штамів був визначений склад ЖК клітинних ліпідів штамів *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 та 9417. У клітинах досліджуваних штамів бактерій були виявлені ЖК, властиві представникам виду *P. syringae*, а саме: насичені (додеканова, тетрадеканова, гексадеканова, октадеканова), ненасичені (*цис*-9-гексадеценнова, *цис*-11-октадеценнова), гідроксикислоти (3-гідроксидеканова, 2-гідроксидодеканова), циклічна кислота (*цис*-9,10-метиленоктадеканова). Основними ЖК клітинних ліпідів штамів *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 та 9417 є гексадеканова, *цис*-9-гексадеценнова та *цис*-11-октадеценнова, вміст яких складає відповідно 30,58 і 29,37 %; 35,99 і 35,48 % та 19,51 і 26,51 % (табл. 1).

1. Склад жирних кислот клітинних ліпідів *P. syringae* pv. *Atrofaciens*

Штам <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i>	Вміст жирних кислот, % від загальної площі піків								
	3-гідроксидеканова	додеканова	2-гідроксидодеканова	тетрадеканова	гексадеканова	цис-9-гексадеценава	цис-9,10-метиленоктадеканова	октадеканова	цис-11-октадеценава
9400	0,34 ± 0,02	5,01 ± 0,25	1,32 ± 0,07	0,13 ± 0,01	30,58 ± 1,53	35,99 ± 1,80	6,33 ± 0,32	0,79 ± 0,04	19,51 ± 0,98
9417	0,31 ± 0,02	4,68 ± 0,23	1,04 ± 0,05	0,00	29,37 ± 1,47	35,48 ± 1,77	1,30 ± 0,07	1,30 ± 0,07	26,51 ± 1,33

Обидва штами практично не відрізнялися за якісним та кількісним складом ЖК. Відмінність спостерігали лише за вмістом окремих кислот, а саме: тетрадеканової та цис-9,10-метиленоктадеканової. Так, *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 містив незначну кількість тетрадеканової кислоти (0,13 %). У *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417 такої кислоти не виявлено. Крім того, вміст цис-9,10-метиленоктадеканової кислоти в клітинах *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9400 був майже у 5 разів більшим порівняно з *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417.

У клітинах досліджених штамів вміст 2-оксидодеканової кислоти складає менше 3%, сумарний вміст цис-9-гексадецененової та цис-11-октадецененової жирних кислот – понад 52 %, а відношення гексадеканової до цис-9-гексадецененової кислоти не перевищує 0,9, що відповідає даним D. E. Stead [10]. За кількісним та якісним складом ЖК досліджувані штами подібні до типового *P. syringae* pv. *syringae* УКМ В-1027 [4], що підтверджує правильність ідентифікації за фенотиповими ознаками.

Наступним етапом нашої роботи було визначення впливу ЛПСБК, одержаного з клітин досліджуваних штамів, на пухлиноутворення в тест-

системі за участю *A. tumefaciens*. Раніше у відділі фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології НАНУ серед низки штамів *A. tumefaciens* були відібрані два найактивніші щодо індукування пухлин на картопляних експлантатах, а саме: штам *A. tumefaciens* 9052 і *A. tumefaciens* 9054 [5], які ми і використали у своїх дослідях.

Використання мікробних тестів у подібних дослідях можливе за відсутності бактерицидної та бактеріостатичної дії на них досліджуваних речовин. Вплив ЛПСБК *P. syringae* pv. *atropaciens* на ріст *A. tumefaciens* вивчали у КБ у концентраціях 1,0 та 0,1 мг/мл. Одержані нами біополімери не впливали на ріст обох штамів *A. tumefaciens*: не інгібували і не стимулювали ріст агробактерій (рис. 1). Отже, ЛПСБК штамів *P. syringae* pv. *atropaciens* 9400 та 9417 можуть бути досліджені у біотесті з *A. tumefaciens*.

У позитивному контролі на картопляних експлантатах, інокульованих суспензією культури *A. tumefaciens* 9052 утворювалося 25 ± 3 пухлин, а у випадку з *A. tumefaciens* 9054 – 17 ± 2 пухлини. Отже, штам *A. tumefaciens* 9052 спричинював інтенсивніше утворення пухлин на картоплі порівняно зі штамом *A. tumefaciens* 9054, що підтверджує дані літератури [5]. За умови обробки картопляних експлантатів дистильованою водою у негативному контролі не спостерігали утворення жодної пухлини. Тобто система експлантати картоплі-*A. tumefaciens* може бути використана для вивчення протипухлинної активності ЛПСБК. Дистильована вода не впливала на процес пухлиноутворення, спричинене обома тест-штамами *A. tumefaciens*: у випадку обробки експлантатів картоплі дистильованою водою до і після інокуляції штамів *A. tumefaciens* 9052 і 9054 кількість пухлин була майже однаковою (табл. 2). Отже, дистильована вода, яку використовували для виготовлення розчинів досліджуваних ЛПСБК, не індукувала та не інгібувала утворення пухлин тест-штамами.

**2. Вплив ЛПСБК *P. syringae* pv. *atrofaciens* на пухлиноутворення,
спричинене *A. tumefaciens***

Речовина	Концент- рація ЛПСБК, мг/мл	Час обробки	Кількість пухлин на експлан- тат, шт.	Змен- шення кількості пухлин, %
Дистильована вода (негативний контроль)	0,0		0	
Суспензія клітин <i>A. tumefaciens</i> 9052 (позитивний контроль)	0,0		25 ± 3	
Суспензія клітин <i>A. tumefaciens</i> 9054 (позитивний контроль)	0,0		17 ± 2	
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9400	1,0	До інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9052	8 ± 1	69,4
	0,1		16 ± 2	37,9
Дистильована вода	0,0		25 ± 2	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9400	1,0	Після інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9052	19 ± 2	-
	0,1		23 ± 2	-
Дистильована вода	0,0		22 ± 3	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9400	1,0	До інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9054	10 ± 3	46,9
	0,1		15 ± 3	22,4
Дистильована вода	0,0		21 ± 2	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9400	1,0	Після інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9054	23 ± 2	-
	0,1		23 ± 2	-
Дистильована вода	0,0		24 ± 3	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9417	1,0	До інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9052	9 ± 1	65,0
	0,1		15 ± 3	40,7
Дистильована вода	0,0		25 ± 2	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9417	1,0	Після інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9052	18 ± 4	-
	0,1		24 ± 3	-
Дистильована вода	0,0		22 ± 3	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9417	1,0	До інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9054	4 ± 1	77,3
	0,1		10 ± 2	47,2
Дистильована вода	0,0		21 ± 2	-
ЛПСБК <i>P. syringae</i> pv. <i>atrofaciens</i> 9417	1,0	Після інокуляції <i>A. tumefaciens</i> 9054	18 ± 3	-
	0,1		20 ± 4	-
Дистильована вода	0,0		28 ± 3	-

Примітка: “-” – статистично значимі відмінності між дослідом та контролем відсутні.

Обидва досліджені нами ЛПСБК виявляли протипухлинну активність за умови обробки ними картопляних експлантатів до інокуляції *A. tumefaciens* (рис. 2). Обробка експлантатів картоплі розчинами ЛПСБК після зараження їх *A. tumefaciens* не впливала на утворення і ріст пухлин. У жодному варіанті досліду ЛПСБК не пригнічував пухлиноутворення повністю. Цей ефект залежав від концентрації ЛПСБК і був виражений більше в концентрації 1,0 мг/мл порівняно з 0,1 мг/мл. ЛПСБК, одержані з клітин як вірулентного, так і авірулентного штамів *P. syringae* pv. *atrofaciens*, майже не відрізнялися за здатністю пригнічувати пухлиноутворення *A. tumefaciens* 9052. Водночас в умовах нашого досліду найвищу протипухлинну активність виявлено у ЛПСБК авірулентного штаму *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417, який в концентрації 1,0 мг/мл запобігав пухлиноутворенню, спричиненому *A. tumefaciens* 9054, на 77,3 % (див. табл. 2).

Здатність вивчених нами ЛПСБК пригнічувати пухлиноутворення, спричинене штамми *A. tumefaciens* 9052 і 9054, майже не відрізнялася від ефективності цих біополімерів, одержаних з клітин *P. syringae* pv. *atrofaciens* 8281 [5], і була дещо нижчою порівняно з ЛПСБК *P. syringae* pv. *coronafaciens* 9030 [3]. Крім того, на відміну від ЛПСБК *P. syringae* pv. *coronafaciens* 9030 [3], одержані нами ЛПСБК не виявляли протипухлинної дії в умовах обробки ними експлантатів картоплі після інокуляції тест-штамів *A. tumefaciens*. Оскільки ЛПСБК за хімічним складом мономерів та їхньою структурою різноманітний, то це, можливо, визначає відмінності в біологічних ефектах ЛПСБК різних груп бактерій щодо макроорганізмів.

Відомо, що важливим етапом зараження рослин є прикріплення клітин патогена до клітин рослин [7]. Інфіковані клітини інтенсивно розмножуються без участі патогена. Враховуючи те, що ЛПСБК *P. syringae* pv. *atrofaciens* зменшує кількість пухлин і одночасно є нетоксичним для *A. tumefaciens* можливий механізм його дії полягає в блокуванні рецепторів прикріплення патогена до клітини рослини. Відсутність впливу ЛПСБК на самі пухлини вказує на можливе використання ЛПСБК *P. syringae* pv. *atrofaciens* з

профілактичною, а не лікувальною метою. Можливо, в природі *P. syringae* в епіфітному стані блокує зараження рослин, спричинене *A. tumefaciens*, що вимагає спеціальних досліджень.

Таким чином, ЛПСБК вірулентного та авірулентного штамів *P. syringae* рв. *atrofaciens* притаманна протипухлинна активність. ЛПСБК авірулентного штаму *P. syringae* рв. *atrofaciens* 9417 виявляв дещо вищу здатність запобігати пухлиноутворенню, порівняно з ЛПСБК вірулентного штаму *P. syringae* рв. *atrofaciens* 9400. Важливим питанням для подальших досліджень є визначення впливу ЛПСБК на рослинні клітини та пошук компонентів цих біополімерів, які найбільш інтенсивно запобігають розвитку пухлин, не ушкоджуючи самі клітини макроорганізмів.

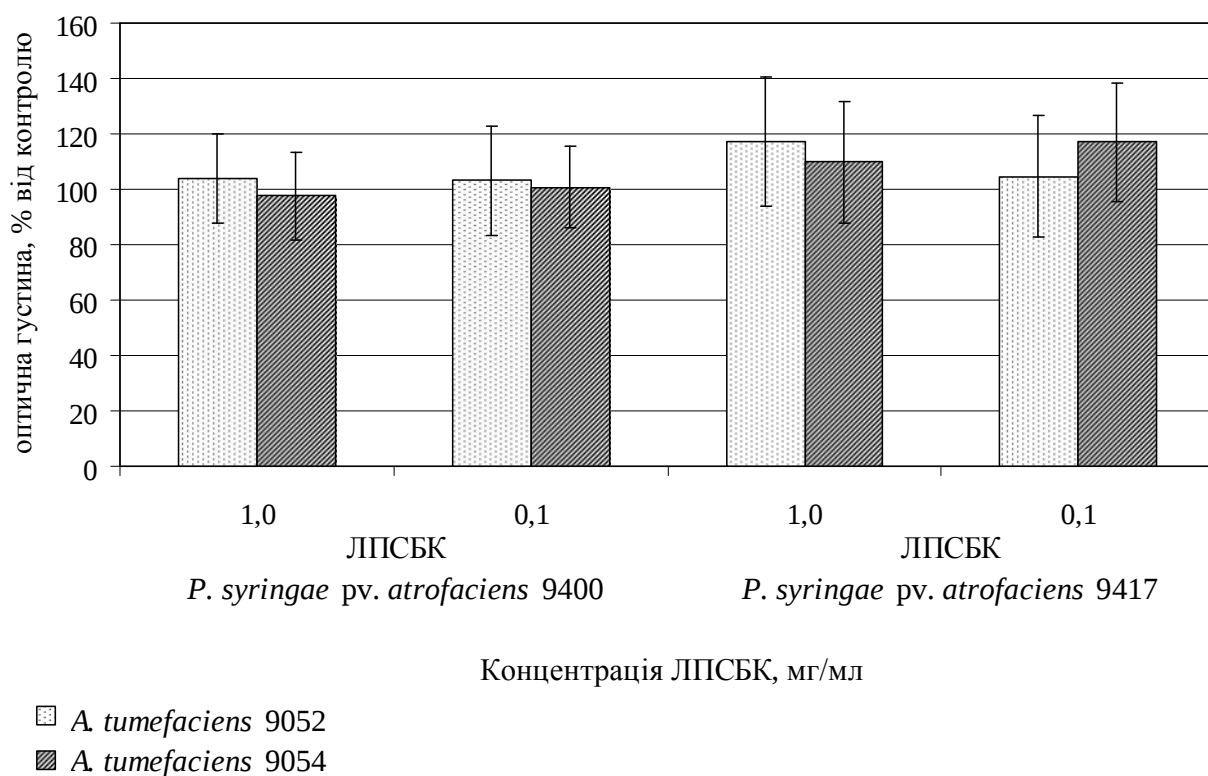


Рис. 1. Вплив ЛПСБК *P. syringae* рв. *atrofaciens* на ріст тест-штамів *A. tumefaciens*.

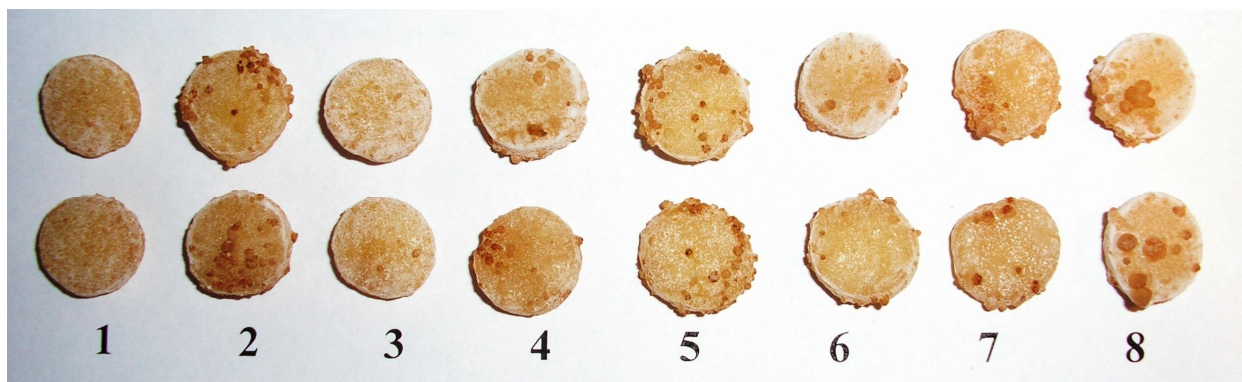


Рис. 2. Вплив ЛПСБК *P. syringae* рв. *atrofaciens* 9400 на пухлиноутворення, спричинене *A. tumefaciens* 9052. Умовні позначення: експлантати картоплі, оброблені: 1 - дистильованою водою; 2 - суспензією клітин *A. tumefaciens*; 3 - розчином ЛПСБК концентрацією 1,0 мг/мл до інокуляції *A. tumefaciens*; 4 - розчином ЛПСБК концентрацією 0,1 мг/мл до інокуляції *A. tumefaciens*; 5 - дистильованою водою до інокуляції *A. tumefaciens*; 6 - розчином ЛПСБК концентрацією 1,0 мг/мл після інокуляції *A. tumefaciens*; 7 - розчином ЛПСБК концентрацією 0,1 мг/мл після інокуляції *A. tumefaciens*; 8 - дистильованою водою після інокуляції *A. tumefaciens*.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бельтюкова К.И., Матышевская М.С., Куликовская М.Д., Сидоренко С.С. Методы исследования возбудителей бактериальных болезней растений. / К.И. Бельтюкова, М.С. Матышевская, М.Д. Куликовская, С.С. Сидоренко— К.: Наук. думка, 1968. – 316 с.
2. Билай В.И., Гвоздяк Р.И., Скрипаль И.Г. [и др.] Микроорганизмы – возбудители болезней растений: Справочник. / В.И.Билай, Р.И. Гвоздяк, И.Г. Скрипаль [и др.] – К.: Наук. думка, 1988. – 552 с.
3. Ващенко Л. М. Протипухлинна активність ліпополісахариду *P. syringae* рв. *coronafaciens* / Л.М.Ващенко, Р.І.Гвоздяк, Л.А Пасічник // Наук. вісник Ужгород. ун-ту. Серія Біологія. – 2005. - Вип. 16. - С.100-105.
4. Ващенко Л.Н. Состав жирных кислот клеточных липидов патоваров *P. syringae* / Л.Н. Ващенко, Л.А.Пасічник, Р.И. Гвоздяк // Материалы

международной конференции Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии. Минск, 26-28 мая 2004 года. - Минск, 2004 – С. 53–55.

5. Гвоздяк Р.І. Вплив ліпополісахарид-білкового комплексу *Pseudomonas syringae* pv. *atropfaciens* на процес пухлиноутворення, спричинений *Agrobacterium tumefaciens* / Р.І. Гвоздяк, Л.А.Пасічник, Л.М. Ващенко // Мікробіологічний журнал. – 2003. – Т. 65, № 3. – С. 5-13.
6. Здоровенко Г.М., Яковлева Л.М., Гвоздяк Р.І. и др. Выделение, химический состав и серологическая характеристика полисахарида *Pseudomonas wieringae* / Г.М. Здоровенко, Л.М. Яковлева, Р.І. Гвоздяк и др. // Микробиологический журнал. – 1982. – Т.44, №4.–С. 65-70.
7. Сарнацкая В.В. Физиологические аспекты опухолевого роста растений. / В.В. Сарнацкая – К.: Наукова думка, 1993. – 150 с.
8. Brian B.L. Preparation of bacterial fatty acid methyl esters for rapid characterization by gas–liquid chromatography / B.L. Brian, E.W. Gardner // Appl. Microbiol. – 1967. – Vol. 15, № 6. – P. 1499 – 1500.
9. Galsky A.G., Wilsey J.P. Crown Gall Tumor Disc Bioassay: A possible aid in the detection of compounds with antitumor activity / A.G. Galsky, J.P. Wilsey // Plant Physiol. – 1980. - Vol. 65. – P. 184-185.
10. Stead D.E. Grouping of plant-pathogenic and some other *Pseudomonas* spp. by using cellular fatty acid profiles / D.E. Stead // International Journal of Systematic Bacteriology. – 1992. – Vol. 42, № 2. – P. 281-295.

**ВЛИЯНИЕ ЛИПОПОЛИСАХАРИД-БЕЛКОВОГО КОМПЛЕКСА
PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. *ATROFACIENS* НА
ОПУХОЛЕОБРАЗОВАНИЕ**

**Ю.Н. Богдан, Л.Н. Буценко, Л.А. Пасичник, Р.И. Гвоздяк,
В.Ф. Патыка**

***Институт микробиологии и вирусологии им. Д.К. Заболотного НАН
Украины,***

ул. Академика Заболотного, 154, Киев МСП, Д03680, Украина

Охарактеризированы по морфологическим, культуральным, биохимическим признакам и жирнокислотному составу клеточных липидов штаммы *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* 9400 и 9417. Изучено влияние липополисахарид-белковых комплексов (ЛПСБК), полученных из клеток вирулентного и авирулентного штаммов *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* на опухолеобразование, индуцированное *Agrobacterium tumefaciens*. Наибольшую способность предупреждать образование опухолей обнаружено у ЛПСБК авирулентного штамма *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417 в концентрации 1,0 мг/мл.

Ключевые слова: липополисахарид-белковый комплекс, опухоли, *Pseudomonas syringae*.

**THE EFFECT OF THE LIPOPOLYSACCHARIDE-PROTEIN COMPLEX
PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. *ATROFACIENS* ON TUMOUR
FORMATION**

**BOGDAN Y.M., BUTSENKO L.M., PASICHNYK L.A., GVOZDYAK
R.I., PATYKA V.P.**

***Zabolotny institute of microbiology and virology, NAS Ukraine
Ukraine, D 03680, Kiev, Zabolotnogo str., 154***

Pseudomonas syringae pv. *atrofaciens* strains 9400 and 9417 was identified by morphological, cultural, biochemical features and by the composition of the fatty acids of cells' lipids. The effect of the lipopolysaccharide-protein complex (LPSPC), that were extracted from the cells of virulent and avirulent *Pseudomonas syringae* pv. *atrofaciens* strains on tumour formation induced by *Agrobacterium tumefaciens*. It was found that the most antitumor effect possess the LPSPC of avirulent strain *P. syringae* pv. *atrofaciens* 9417 at concentration 1,0 mg/ml.

Key words: the lipopolysaccharide-protein complex, tumours, *Pseudomonas syringae*.

**ПАРАЗИТАРНЕ ЗАБРУДНЕННЯ ДОВКІЛЛЯ ЗБУДНИКАМИ
ПІДРЯДУ ASCARIDATA ТА ЙОГО ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ІЗ
ІНВАЗОВАНІСТЮ ТВАРИН**

**Н.О. Волошина, кандидат ветеринарних наук
Київський національний університет імені Тараса Шевченка**

Наведено дані гельмінтоскопічних досліджень екскрементів тварин та санітарно-паразитологічного скринінгу об'єктів довкілля в місцях їх утримання. Встановлено, що аскаридоз – найбільш поширені інвазійні хвороби свиней, коней, великої рогатої худоби, собак та котів, а їх збудниками значною мірою контамінована територія мешкання тварин.

Ключові слова. Паразитарні хвороби, аскариди, об'єкти довкілля, тварини.

Серед паразитів тварин та людини нематодози вважають найчисельнішою групою космополітичних хвороб. Особливу увагу привертають представники підряду Ascaridata (Skrjabin, 1915). Так, збудником аскаридозу людини заражені близько 1450 млн. осіб у світі. Підраховано, що населення Африки та Південно-Східної Азії на 100 %, а Європи – на 20 % уражене паразитами цього підряду [1]. Види *Toxocara canis* (Werner, 1782) і *Toxocara cati* (Schränk, 1788), які специфічні для м'ясоїдних, та *Ascaris suum* (Goeze, 1782) – збудник аскаридозу свиней, здатні спричиняти в організмі людини розвиток синдрому «visceral larva migrans» [2, 3].

Надвисока плодючість паразитів, стійкість їх яєць та личинок проти впливу факторів довкілля і здатність до дисперсії створюють серйозну екологічну небезпеку та ризик виникнення нових мікроджерел інвазії [4].

Соціально-економічні та еколого-кліматичні зміни, світова економічна криза, реорганізація аграрного сектору, урбанізація, міграція населення та багато інших чинників спричинюють посилення антропогенного навантаження на біогеоценози та сприяють різкому погіршенню ситуації з паразитарними хворобами в Україні.

Потужні комплекси і господарства з виробництва продукції тваринництва поступово замінюються малими приватними підприємствами та вирощуванням худоби в особистих господарствах. У таких умовах часто порушуються санітарні умови утримання тварин, знезараження відходів, ускладнюється проведення профілактичних та лікувальних протипаразитарних заходів [5].

Мегаполіси із постійно зростаючою чисельністю населення, домашніх та диких тварин сприяють виникненню нових зон підвищеного епізоотичного ризику. Безсистемний вигул собак та котів, безпритульні тварини, постійно функціонуючі стихійні ринки, технічно застарілі об'єкти із переробки стічних вод та побутових відходів – все це створює умови для необмеженого поширення та вільної циркуляції паразитів у довкіллі [6].

Виходячи з цього, важливий науковий і практичний інтерес представляє вивчення паразитологічної ситуації щодо аскаридотозів у нових економічних умовах.

Матеріали і методи дослідження. Паразитологічну ситуацію досліджували у десяти тваринницьких господарствах різної форми власності та 29 індивідуальних господарствах Київської, Житомирської, Черкаської, Чернігівської областей; притулках для тварин Київського міського товариства захисту тварин, а також на території житлових масивів м. Києва та населених пунктах Київської області.

Досліди проводили на базі лабораторій кафедри ветеринарної санітарії та гігієни продукції тваринництва і кафедри паразитології та тропічної ветеринарії факультету ветеринарної медицини та якості і безпеки продукції тваринництва НУБіП України, а також лабораторії військової частини А 3466

(центр ветеринарного забезпечення Збройних Сил України) за участі студентів-гуртківців впродовж 2006 – 2009 рр.

Об'єктом дослідження слугували яйця та личинки паразитів, виділені із екскрементів 117 свиней, 47 коней, 136 голів великої рогатої худоби, 43 котів і 96 собак, а також 831 проби об'єктів довілля.

Відбір зразків екскрементів проводили індивідуально. Тварин, що належали приватним господарям досліджували поголовно, а тих, що утримували на фермах та притулках – 10 % від загальної кількості поголів'я. Отриманий матеріал досліджували стандартизованими методами гельмінтоовоскопії і гельмінтоларвоскопії [7].

Санітарно-паразитологічні дослідження об'єктів довілля здійснювали в місцях потенційно неблагополучних щодо забруднення екскрементами тварин. У господарствах: поблизу тваринницьких приміщень, вигульних майданчиків, гноєсховищ, місць заготівлі кормів, забою худоби, поблизу скотомогильників, на пасовищах, у приміщеннях для утримання тварин; у місцях мешкання собак та котів: поблизу смітників, дитячих майданчиків, скверів, парків, у вольєрах для утримання тварин.

Досліджено: проб ґрунту – 215, трави – 82, води – 105, піску – 45, підстилки – 35, зіскрібків із обладнання – 108, зіскрібків з інвентарю – 114, змивів з рук осіб, які доглядали за тваринами – 69, зіскрібки з шкіри тварин – 58. Відбір проб та лабораторні дослідження проводили з використанням традиційних санітарно-паразитологічних методів [8].

Результати дослідження. В результаті гельмінтоскопічного обстеження екскрементів від 438 тварин встановлено видовий склад їх паразитів, екстенсивність (EI) та інтенсивність (II) інвазії. Аскаридатози представлені видами, специфічними для кожного виду тварин: у свиней – *A. suum*, у коней – *Parascaris equorum* (Goese, 1782), у худоби – *Neoascaris vitulorum* (Goeze, 1782), у собак – *Toxocara canis* та *Toxascaris leonina* (von Linstow, 1902), у котів – *Toxocara cati* (Schränk, 1788) і *T. leonina*.

Результати досліджень наведено в табл.

Зараженість тварин збудниками аскаридадозів, n=438

Вид тварин	Кількість досліджених проб	Копроскопічні дослідження		
		Загальна кількість позитивних проб	Аскариди	
			ЕІ, %	ІІ, екз./1г
Свині	117	91	54,7	5,8
Коні	47	39	46,8	4,3
Велика рогата худоба	136	47	5,9	4,2
Собаки	96	39	21,9	10,7
Коти	42	26	26,2	6,7

Із 117 досліджених проб екскрементів від свиней у 91-й (77,8 %) виявлені зародки паразитів. Збудника *A. suum* реєстрували найчастіше у вигляді монота міксінвазії. Екстенсивність інвазії аскаридами свиней досягає 72,3 % в індивідуальних господарствах, та від 19,2 до 89,3 % – на свинофермах. Інтенсивність інвазії в середньому становила 5,8 екз./1г, хоча в окремих випадках досягала 30–40 екз./1г.

Екскременти від 47 коней вміщували збудників параскарозу коней в 69,6 % випадків. Інвазованість тварин збудником *P. equorum* реєстрували в двох господарствах. Залежно від віку тварин та санітарних умов їх утримання екстенсивність інвазії знаходилась в межах від 39,1 до 100 %, а інтенсивність від 2,6 до 5,9 екз./1г.

У результаті гельмінтоскопічного обстеження екскрементів від 136 голів худоби встановлено їх незначне враження нематодою виду *N. vitulorum*. Екстенсивність інвазії у тварин коливалась у межах від 12,0 до 29,4 %, при її інтенсивності відповідно від 3,6 до 4,7.

Слід відмітити, що практично в усіх господарствах були наявні порушення виробничої санітарії, а саме: відсутність поділу території ферм на

«чисту» та «брудну» зони твердого покриття доріг, проходів у господарстві; санпропускників, дезбар'єрів; відмічено порушення технології утримання і годівлі тварин; не приділялася належна увага знезараженню гною, стічних вод та охороні навколишнього середовища від фекального забруднення.

Екскременти собак у 40,6 % випадків вміщували збудників гельмінтів. У переважній більшості позитивних проб реєстрували яйця токсокарів – у 41,0 % зразків та токскарід – у 12,8 %. Кількість яєць *T. canis* в одному грамі калу коливалась в межах від 1,6 до 27,2, а *T. leonina* – від 2,4 до 11,7.

За результатами гельмінтоскопії коти були інвазовані у 61,9 % випадків. Серед виявлених збудників паразитарних хвороб котів 26,9 % складали яйця токскарисів та 15,4 % – токсокар. Інтенсивність інвазії при ураженні котів токсокарами становила від 2,4 до 16,8 екз./1 г, а токскарисами – від 1,3 до 6,1 екз./1 г.

Загалом, серед 438 досліджених проб екскрементів від різних видів тварин збудники аскаридозів реєстрували у 28,8 % випадків.

Зародки паразитів потрапляють у довкілля переважно з екскрементами від хворих тварин та паразитоносіїв. Для з'ясування ступеня обсіменіння об'єктів довкілля інвазійними агентами нами були проведені санітарно-паразитологічні обстеження тваринницьких приміщень, прилеглих до них територій, місць виходу домашніх та мешкання бездомних собак і котів.

Із загальної кількості досліджених проб у 323 виявлені збудники паразитарних хвороб тварин, що склало 38,9 %. Більшість позитивних проб – це зразки ґрунту 89 (10,7 %), зіскрібки із обладнання та інвентарю відповідно 55 (6,6 %) та 87 (10,5 %), зіскрібки зі шкіри тварин – 49 (5,9 %), змиви з рук обслуговуючого персоналу 11 (1,3 %), а також проби підстилки і піску по 9 (1,1 %), трави 8 (1,0 %) та води 6 (0,7 %) (рис. 1).

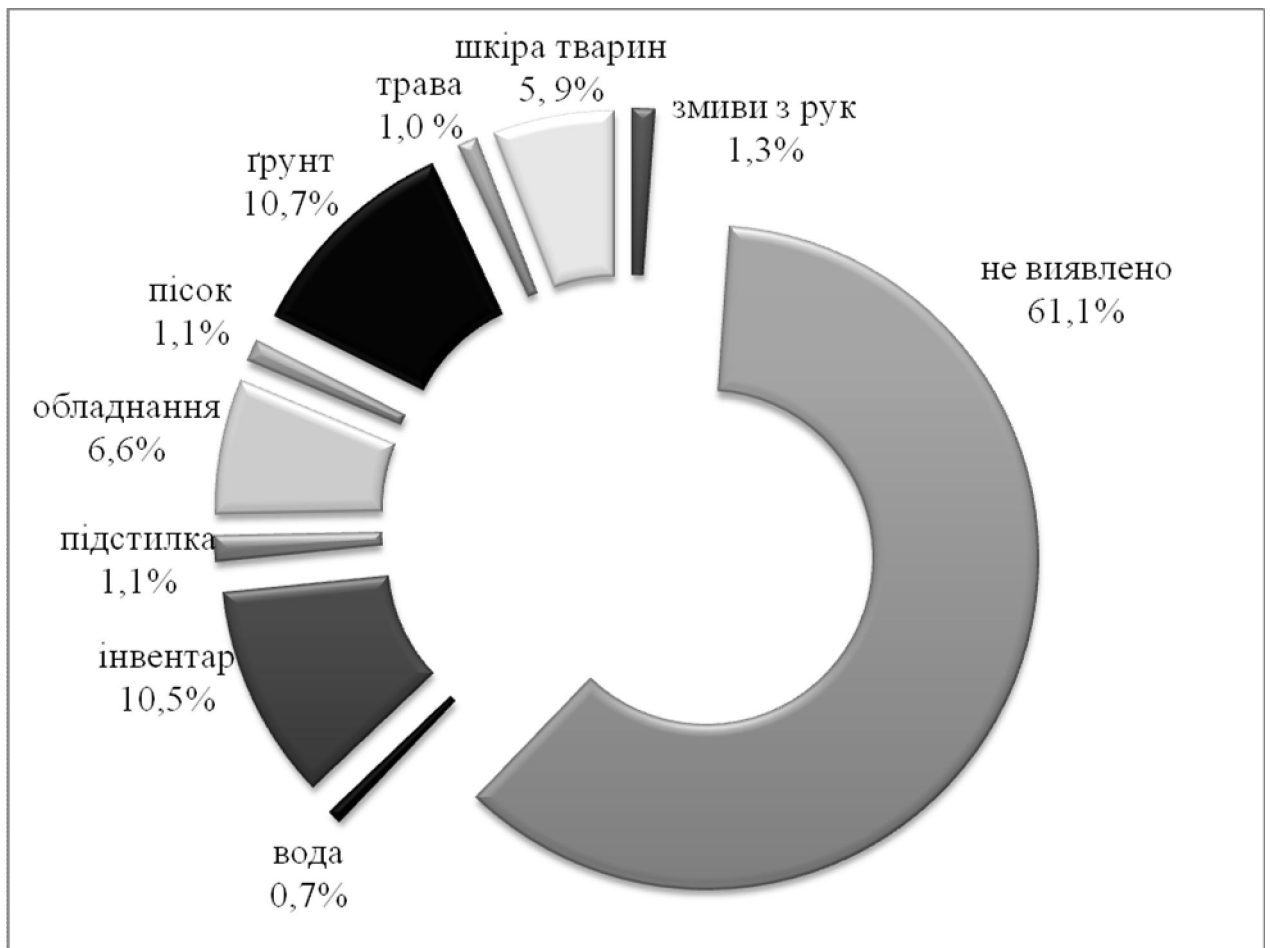


Рис. 1. Структура контамінації об'єктів довкілля збудниками паразитарних хвороб тварин

Видове різноманіття виявлених у процесі санітарно-паразитологічного дослідження збудників паразитозів залежало від багатьох факторів. Провідними серед них були: вид тварин, яких утримували на території обстеження, санітарний стан об'єкту, сезон року, здійснення протипаразитарних заходів тощо.

На територіях міст та населених пунктів переважали збудники паразитарних хвороб собак та котів; у сільській місцевості, де утримували свійських продуктивних тварин та функціонували тваринницькі господарства, – зростала частка збудників інвазійних хвороб свиней, великої рогатої худоби та коней.

Результати проведених досліджень щодо з'ясування паразитарного забруднення збудниками паразитозів тварин (у місцях концентрації тварин) показали, що серед збудників провідна роль належить аскаридадозам.

Результати порівняння ступеня поширення збудників аскаридадозів у об'єктах довкілля з іншими видами паразитів представлені на рис. 2.

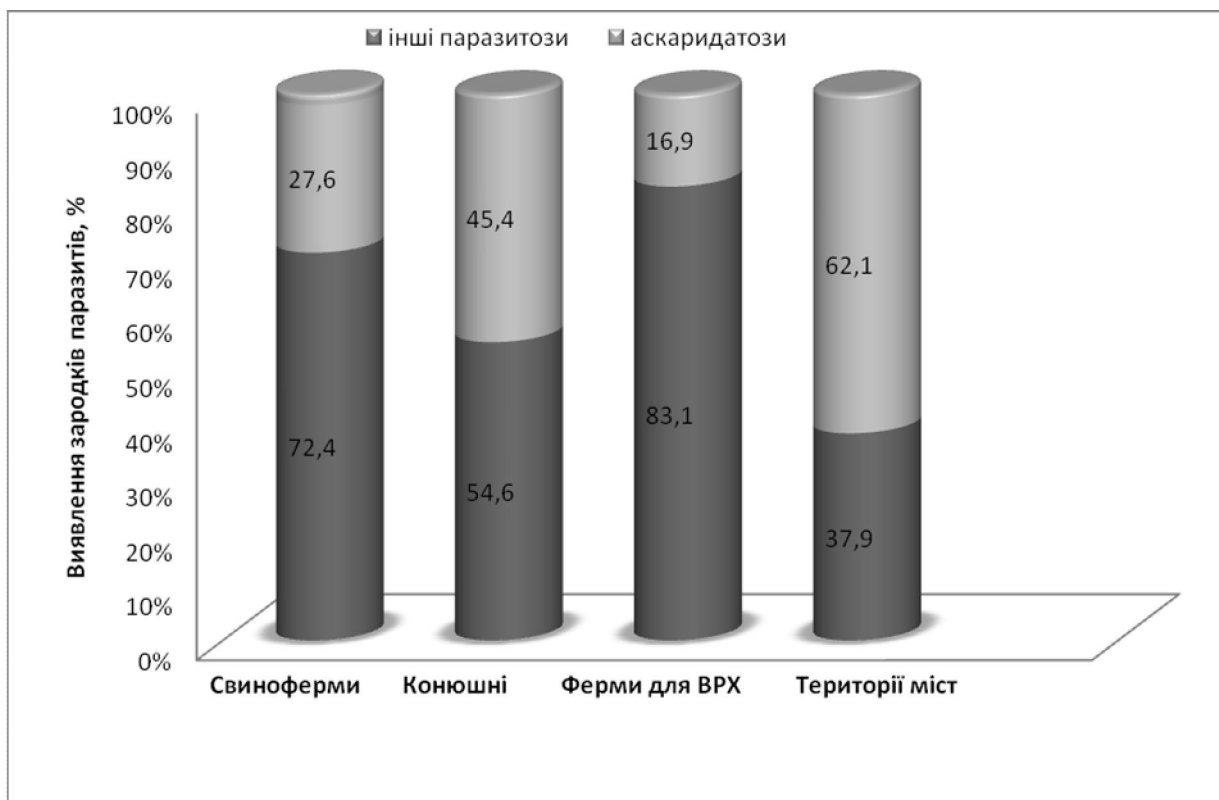


Рис. 2. Частота реєстрації аскаридид порівняно з іншими видами паразитів (за результатами санітарно-гельмінтологічних досліджень)

Зародки аскаридадозів реєстрували з частотою від 16,9 % – яйця неоаскарусів до 62,1 % – яйця аскаридадозів м'ясоїдних.

У зв'язку із особливостями циклу розвитку паразитів у деяких випадках може бути утруднена їхня діагностика, а здатність до розсіювання в довкіллі та виняткова стійкість аскаридид, дозволяють їм тривалий час зберігати свою життєздатність та інвазійність.

Всі згадані та багато інших чинників створюють сприятливі умови для накопичення зародків паразитів та активної циркуляції їх у довкіллі, призводячи до підвищення ризику інвазування тварин та людини.

Результати проведених досліджень вказують на складну епізоотичну ситуацію, пов'язану із паразитарними, зокрема, зоонозними хворобами тварин.

Переважна більшість фахівців (медичних та ветеринарних паразитологів, біологів та екологів) пов'язують складну паразитарну ситуацію в Україні із недосконалістю існуючої системи діагностичних і профілактичних протипаразитарних заходів та наголошують на необхідності створення нової стратегії профілактики та боротьби з інвазійними хворобами, в тому числі із залученням новітніх досягнень нанотехнологій і молекулярно-генетичних методів.

ВИСНОВКИ

1. В результаті гельмінтокопроскопічних досліджень встановлена інвазованість тварин нематодами підряду *Ascaridata* у 28,8 % випадків.

2. В місцях локалізації продуктивних та дрібних домашніх тварин виявлено контамінацію об'єктів довкілля зародками аскаридид у 12,2 % випадків. Серед них найчастіше виявляли яйця *Toxocara canis* та *Toxascaris leonina*, що пов'язано з безконтрольним зростанням чисельності домашніх та бездомних тварин у містах та населених пунктах України.

3. В об'єктах довкілля інвазійні елементи найчастіше виявляли в ґрунті – 10,7 %, на поверхні обладнання тваринницьких приміщень та інвентарю для догляду за тваринами – 6,6 та 10,5 % відповідно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Турьянов А. Х. Новый подход к диагностике и оценке эффективности дегельминтизации при аскаридозе / А. Х. Турьянов, Д. А. Валишин,

Е. Р. Валинурова // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 2008. – № 1. – С. 43–46.

2. Бодня Е. И. Проблема паразитарных болезней в современных условиях / Е. И. Бодня // Сучасні інфекції. – 2009. – № 1. – С. 4–11.

3. Темний М. В. Вплив антропогенних факторів на епізоотологію гельмінтозів / М. В. Темний // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2008. – Вип. 16 (2). – Т. 1, Ч. 2. – С. 76–78.

4. Паразитарные болезни домашних всеядных, плотоядных животных и опасность их для человека / [Черепанов А. А., Перова Л. А., Околелов В. И., Григорьев А. Г.]. – Омск : ОмГАУ, 2001. – 72 с.

5. Щекина Е. Г. Гельминтозы: современный взгляд на проблему / Е. Г. Щекина // Провизор. – 2007. – № 12. – С. 30–34.

6. Березина Е. С. Особенности распространения токсокароза в популяции собак и человека / Е. С. Березина // Ветеринарная патология. – 2006. – № 3. – С. 44–56.

7. Паразитологія та інвазійні хвороби тварин: Практикум / В. Ф. Галат, А. В. Березовський, Н.М. Сорока, М.П. Прус; за ред. В. Ф. Галата. – К.: Вища освіта, 2004. – 238 с.

8. Котельников Г. А. Гельминтологические исследования окружающей среды / Котельников Г. А. – М.: Госкомиздат, 1991. – 146 с.

**Паразитарное загрязнение окружающей среды возбудителями
подряда *Ascaridata* и его взаимосвязь с инвазированностью животных**

Н. А. Волошина

Приведены данные гельминтоскопических исследований экскрементов животных и санитарно-паразитологического скрининга объектов окружающей среды в местах их содержания. Установлено, что аскаридозы – наиболее распространенные инвазионные болезни свиней,

лошадей, крупного рогатого скота, собак и кошек, а их возбудителями в значительной степени контаминирована территория их обитания.

Ключевые слова. Паразитарные болезни, аскаридамы, объекты окружающей среды, животные.

**Parasitogenic contamination of environment the exciters
of contract Ascaridata and his intercommunication with infested of animals**

N. Voloshina

In activity reduced data exposure of eggs of helminths of excrement of animals and objects of environment in places of their maintenance is cited. Install that ascaridatosis – are the most widespread parasitic diseases of pigs, horse, cattle, dogs and cats, and by their exciters largely contaminated territory of their dwelling.

Keywords. Parasitic diseases, ascaridosis, objects of environment, animals.

**АКТИВНІСТЬ ФЕРМЕНТІВ АНТИОКСИДАНТНОЇ СИСТЕМИ В
ЛИСТКАХ РОСЛИН РІЗНИХ ВИДІВ БАРБАРИСУ (*BERBERIS L.*) ЗА ДІЇ
ВАЖКИХ МЕТАЛІВ**

**О.М. БОБРОВА, провідний біолог, Ю.В. ЛИХОЛАТ, доктор
біологічних наук, Дніпропетровський національний університет імені
Олеса Гончара, І.П. ГРИГОРЮК, доктор біологічних наук, член-
кореспондент НАН України, Національний університет біоресурсів і
природокористування України, О.І. СЕРГА, кандидат біологічних наук,
Київський національний університет імені Тараса Шевченка,
П.П. ЯВОРОВСЬКИЙ, кандидат сільськогосподарських наук, Науковий
центр екомоніторингу та біорізноманіття НАН України**

Висвітлено вплив важких металів на активність ферментів супероксиддисмутази, каталази і пероксидази та вміст малонового діальдегіду в листках рослин найпоширеніших видів барбарису, які зростають в різних екологічних умовах. Виявлено ефект підвищення активності ензиматичного комплексу у відповідь на зростання кількості малонового діальдегіду і видову чутливість рослин барбарису до дії важких металів.

Барбарис, важкі метали, супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза, малоновий діальдегід, кореляційний зв'язок, екологічні умови зростання.

Функціонування потужних промислових підприємств переважно із застарілими технологіями виробництва і щорічне збільшення кількості автотранспорту в Україні сприяють надходженню в навколишнє природне середовище органічних та неорганічних полутантів, зокрема важких металів [6, 15]. Посилення екологічного напруження в промислово розвинутих регіонах індукує пригнічення процесів росту і розвитку та зниження продуктивності зелених насаджень [2, 8, 14]. З огляду на це актуальним є вивчення реакції рослин різних видів барбарису на дію важких металів в умовах Степового Придніпров'я України, які переважно зимостійкі, а в суворі зими підмерзає лише не здерев'яніла частина пагонів [5]. Більшість видів рослин роду барбарис жаро-, пило- і газостійкі, світлолюбні, переносять слабе

затінення, до ґрунтів невибагливі, тому можуть бути використані в зеленому будівництві для зменшення забруднення довкілля шкідливими речовинами.

Одним з інтегральних показників оцінки стійкості рослин проти пошкодження їх важкими металами є активність ферментів антиоксидантної дії, що проявляється в неспецифічних реакціях антиоксидантного захисту [4, 12].

В зв'язку з цим, метою нашої роботи було виявлення найперспективніших видів рослин барбарису із стабільними процесами метаболізму для використання в озелененні території.

Матеріали та методи досліджень. Експерименти проводили в різних екологічних умовах м. Дніпропетровська та Запоріжжя. Як умовний контроль використовували рослини барбарису, що зростають в Ботанічному саду Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара.

Рід барбарис (*Berberis* L.) належить до родини Барбарисові (*Berberidaceae*). Описано 175 видів (12 родів) барбарису, які найпоширеніші в зонах з помірним і субтропічним кліматом. Кущ, який суттєво розгалужений, висотою 1,5 - 2,0 м. Листки яйцевидні, зубчасті, чергові або супротивні, прості або складні, квітки зібрані у звисаючі китиці, поодинокі або в суцвіттях, правильні, двостатеві, з пелюстовидною оцвітиною в двох тричленних колах. Зав'язь верхня, одногнізда, найменших зачатків один або багато. Плід – ягода, рідше – коробочка або горішок. Корені містять алкалоїд берберин. Розводять у садах і парках як декоративну рослину і для створення живоплотів [1].

Об'єктами досліджень слугували такі види рослин барбарису: амурський (*Berberis amurensis* (Hupr.), ліцій (*Berberis lycium* (Royle.), канадський (*Berberis canadensis* (Mill.), видовжений (*Berberis oblonga* (Rgl.) Schneid.), корейський (*Berberis coreana* Palib.), звичайний (*Berberis vulgaris* L.), круглолистий (*Berberis vulgaris* f. *Rotundifolia*), звичайний (форма пурпурова) (*Berberis vulgaris* f. *Atropurpurea*).

Активність пероксидази (КФ 1.11.1.7) визначали за швидкістю окиснення бензидину до утворення синього продукту, інтенсивність

забарвлення – за довжини хвилі 590 нм [3], активність каталази (КФ 1.11.16) – за допомогою титриметричного методу, який ґрунтується на обліку кількості розкладеного водню під дією ферментативного препарату [11], активність супероксиддисмутази (СОД) (1.15.1.11) в листках рослин – за ступенем інгібування відновлення нітросинього тетразолу в присутності нікотинамідаденіндинуклеотиду і феназинметасульфату, вміст важких металів – на атомно-адсорбційному спектрофотометрі С-115 (Україна), кількісні показники реакції – вимірюванням оптичної густини реакційної суміші за довжини хвилі 540 нм [14], ТБК – активних продуктів (малонового діальдегіду - МДА) – за загальноприйнятою методикою [10]. Повний кореляційний аналіз отриманих даних проводили згідно з методикою [7].

Результати досліджень. Визначено підвищений вміст важких металів у листках рослин барбарису, що зростали вздовж транспортних магістралей біля металургійних підприємств м. Дніпропетровська та Запоріжжя. Встановлено [2], що найвищою накопичувальною здатністю відзначались листки барбарису канадського, в яких вміст заліза (Fe) становив 4237,82 мг/кг, марганцю (Mn) – 135,10, міді (Cu) – 17,27, цинку (Zn) – 22,88, нікелю (Ni) – 18,48, свинцю (Pb) – 15,37 і кадмію – 1,53 мг/кг; середньою – барбарису звичайного (Fe – 1286, 23 мг/кг, Mn – 63,34, Cu – 6,57, Zn – 13,89, Ni – 11,34, Pb – 9,90, Cd – 1,01 мг/кг) та найнижчою – барбарису амурського (Fe – 936,05 мг/кг, Mn – 23,62, Cu – 5,63, Zn – 7,50, Ni – 21,02, Pb – 6,33 та Cd – 0,74 мг/кг). При цьому нами виявлено статистично достовірний взаємозв'язок між вмістом важких металів у листках рослин різних видів барбарису, які позитивно корелювали з Cu, причому Mg пов'язаний з Cu опосередковано через Fe (рис. 1).

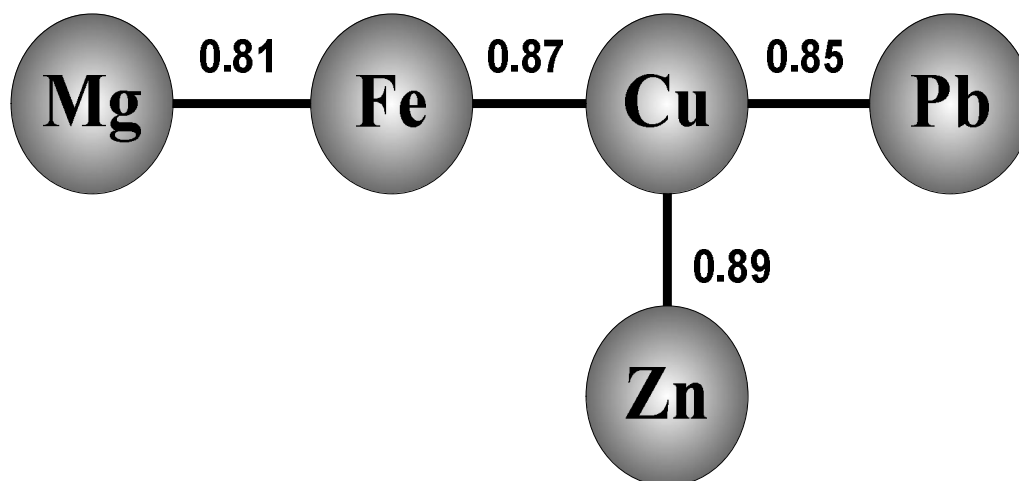


Рис. 1. Кореляційний взаємозв'язок між вмістом важких металів в листках рослин різних видів барбарису

Підвищений вміст поллютантів в органах рослин спричиняє істотні порушення обміну речовин та пригнічення ростових процесів. Важкі метали стимулюють надлишкове утворення активних форм кисню [16], внаслідок чого виникають перебудови в метаболізмі рослин, що призводить до посилення функціонування вільнорадикальних процесів [9, 15] і, зокрема, пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ). Сталість швидкості реакцій ПОЛ підтримується антиоксидантними системами, до яких належать захисні ферменти, зокрема СОД, каталаза і пероксидаза, що інактивують довгоіснуючі інтермедіати кисневого метаболізму – H_2O_2 та O^{2-} [13, 14].

З урахуванням екологічних умов зростання рослин барбарису нами виявлено різну чутливість ферментів антиоксидантної системи до дії важких металів. Аналіз одержаних результатів засвідчив, що в умовах міського середовища відбувається стимулювання процесів пероксидного окиснення, яке супроводжується зростанням вмісту ТБК-активних продуктів у листках рослин цих таксонів. Встановлено індивідуальну чутливість рослин до дії забруднювачів з врахуванням екологічного стану довкілля. Найбільшу кількість МДА зафіксовано в листках рослин барбарису канадського, звичайного та корейського, найменшу – ліція. Підвищений вміст МДА визначено також у листках рослин різних видів барбарису, які зростали також в екологічних умовах м. Запоріжжя (рис. 2).

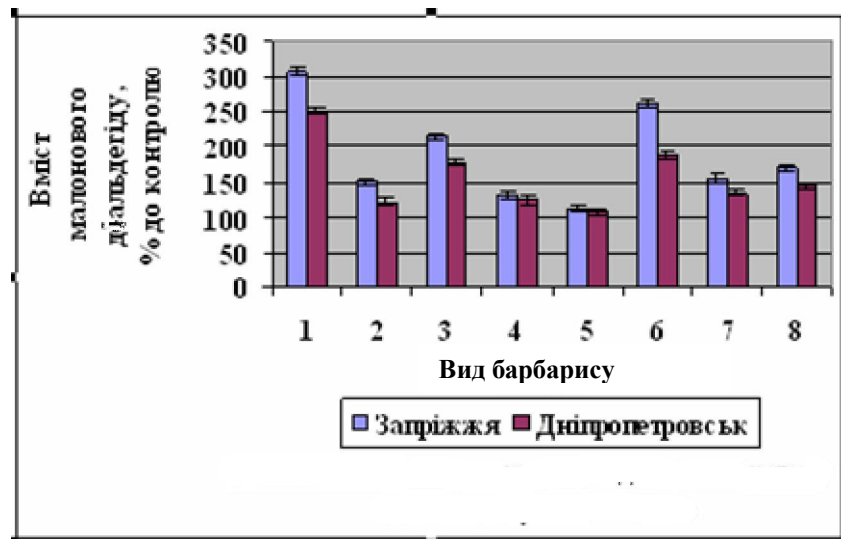


Рис. 2. Вміст малонового діальдегіду в листках рослин різних видів барбарису за різних екологічних умов зростання

Примітка (тут і далі): Види рослин барбарису: 1 – канадський, 2 – звичайний, 3 – корейський, 4 – ліцій, 5 – видовжений, 6 – круглолистий, 7 – амурський, 8 – звичайний (форма пурпурова).

У проведених нами експериментах визначено підвищення в 1,2-1,3 раза активності фермента каталази в листках рослин барбарису канадського і звичайного (рис.3). Забруднення навколишнього природного середовища важкими металами індукувало також зростання в 1,2 – 1,6 раза активності пероксидази в листках рослин видів барбарису канадського, амурського та видовженого порівняно з контролем (рис. 4).

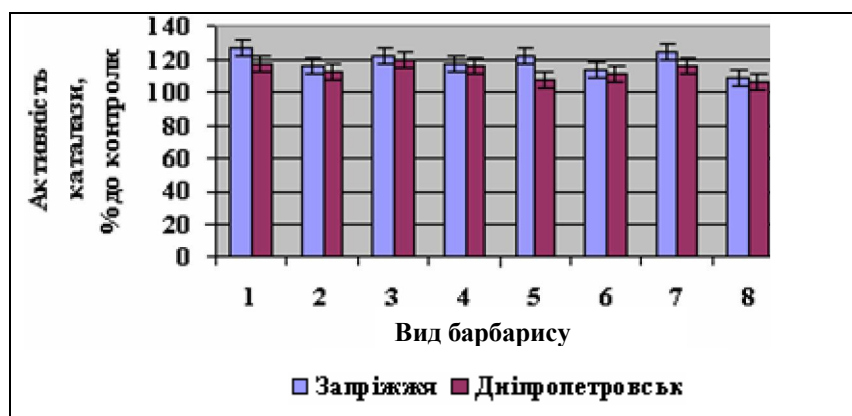


Рис. 3. Активність каталази в листках рослин різних видів барбарису за різних екологічних умов зростання

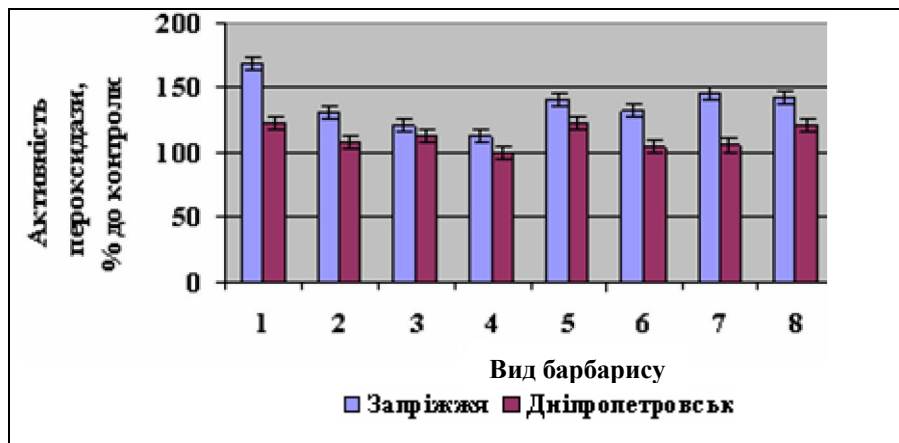


Рис.4. Активність пероксидази в листках рослин різних видів барбарису за різних екологічних умов зростання

В умовах постійного забруднення активність СОД була найвищою в листках рослин барбарису круглолистого та ліція. Водночас незначне підвищення активності СОД спостерігалось в листках рослин барбарису канадського і звичайного (рис. 5).

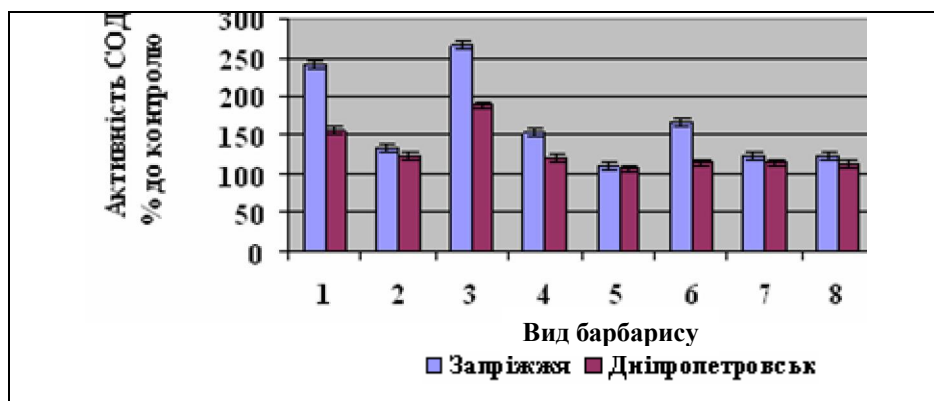


Рис.5. Активність супероксиддисмутази в листках рослин різних видів барбарису за різних екологічних умов зростання

У рослин, що зростали на міських забруднених важкими металами територіях, виявлено певний кореляційний зв'язок між показниками активності ферментів. Зокрема, вміст ТБК-продуктів позитивно корелював з активністю пероксидази і мав від'ємну кореляцію із СОД. Це дає можливість

стверджувати щодо доцільності визначення показників активності пероксидази і СОД при відборі стійкого асортименту рослин барбарису для озеленення міських територій (рис. 6).



Рис. 6. Кореляційний взаємозв'язок між активністю ферментів та вмістом ТБК-продуктів у листках різних видів барбарису за різних екологічних умов

ВИСНОВКИ

В умовах хронічного забруднення довкілля встановлено статистично достовірний взаємозв'язок між важкими металами, зростання інтенсивності вільно-радикальних процесів і вмісту МДА в листках рослин різних видів барбарису. Запропоновано визначення рівня активності пероксидази і СОД при відборі стійкого асортименту рослин барбарису для озеленення міських територій. Доведено, що найстійкішими до дії важких металів є барбарис корейський, канадський і звичайний, які відзначаються високою активністю антиоксидантних ферментів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Біологічний словник, за ред. акад. АН УРСР І.Г. Підоплічка, К.М. Ситника, Р.В. Чаговця. – К.: Головна редакція ІРЕ АН УРСР, 1974. – 551 с.
2. Боброва О.М. Екологічні аспекти інтродукції представників роду *Berberis L.* в умовах степового Придніпров'я / О.М. Боброва, Ю.В. Лихолат // Рослини та урбанізація. – Дніпропетровськ, 2007. – С. 198-199.

3. Методы биохимического исследования растений / Єрмаков И.А., Арасимович В.Е., Смирнова-Иконникова М.И. и др. – Ленинград: Колос, 1972. – Изд. 2. – 456 с.
4. Илькун Г.М. Газоустойчивость растений / И.М. Илькун – К.: Наук. думка, 1971. – 146 с.
5. Кохно Н.А. О теоретических основах интродукции древесных растений на Украине / Н.А. Кохно // Интродукция и аклиматизация кустарников и деревьев. Выращивание новых сортов. – К.: Наук. думка, 1989. – 108 с.
6. Кундиев Ю.И. Химическая опасность в Украине и меры по ее предупреждению / Ю.И. Кундиев, И.М. Трахтенберг // Журн. АМН України. – 2004. – 10, №2. – С. 259-267.
7. Лакин Ф.Ф. Биометрия / Ф.Ф. Лакин – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
8. Мартинова Н. Активність компонентів антиоксидантного захисту рослин в умовах техногенного забруднення / Н. Мартинова, Ю. Лихолат // Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. Серія Біологія. – 2009. – 27, № 25 – С.107 – 108.
9. Мецлер Д. Биохимия / Д. Мецлер – М.: Мир, 1980. – Т.3. – 448 с.
10. Мусієнко М.М., Паршикова Т.В., Славний П.С. Спектрофотометричні методи в практиці фізіології, біохімії та екології рослин / М.М. Мусієнко, Т.В. Паршикова, П.С. Славний – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 200 с.
11. Плешков Б.П. Практикум по биохимии растений / Б.П. Плешков – М.: Колос, 1976. – 225 с.
12. Прооксидантна реакція рослин гібриду кукурудзи Кадр 267 МВ на сумісну дію гербіцидів та ґрунтової посухи / Г.С. Россихіна, О.М. Вінниченко, Ю.В. Лихолат та ін. // Науковий вісник НАУ. – 2008. – Вип. 125. – С. 21-28.
13. Сарсенбаев К.Н., Полимбетова Ф.А. Роль ферментов в устойчивости растений / К.Н. Сарсенбаев, Ф.А. Полимбетова – Алма-Ата: Наука, 1968. – 181 с.

14. Сергейчик С.А. Древесные растения и промышленная среда / С.А. Сергейчик – Минск: Наука и техника, 1988. – 168 с.

15. Ситар О.В. Регуляція адаптивних реакцій рослин сої елементами мінерального живлення за умов свинцевого навантаження: автореф. дис. канд. біол.наук: спец. 03.00.12 - фізіологія рослин / О.В. Ситар – К. 2005. – 16 с.

16. Чевари С. Роль супероксиддисмутаза в окислительных процессах и метод определения её в биологических материалах / С. Чевари, И. Чаба, Й. Секей // Лабораторное дело. – 1985. – № 11. – С. 678-681.

Активность ферментов антиоксидантной системы в листьях растений разных видов барбариса (*Berberis L.*) при воздействии тяжелых металлов

Освещено влияние тяжелых металлов на активность ферментов супероксиддисмутаза, каталазы, пероксидазы и содержание малонового диальдегида в листьях растений наиболее распространенных видов барбариса, которые произрастают в разных экологических условиях. Выявлено эффект повышения активности энзиматического комплекса в ответ на увеличение количества малонового диальдегида и видовую чувствительность растений барбариса к действию тяжелых металлов.

Барбарис, тяжелые металлы, супероксиддисмутаза, каталаза, пероксидаза, малоновый диальдегид, корреляционная связь, экологические условия произрастания.

Influence of antyoxxydent system in the leaves of the most widesmead types of barberry to the action of heavy metals

Influence of heavy metals is lighted up on activity of enzymes of superoxide dismutase, catalase, peroxidase and maintenance of malonic dialdehyde in the leaves of plants of the most widespread types of barberry, which sprout in different ecological terms. The effect of increase of activity of euzymatic complex is exposed

in reply to the increase of amount of malonic dialdehyde and specific sensitiveness of plants of barberry to the action of heavy metals.

Barberry, heavy metals, superoxide dismutase, catalase, peroxidase, malonic dialdehyde, korelation connection, ecological terms of sprouting.

УДК 712.41(477.51)

ЗМІНИ НАСАДЖЕНЬ СОКИРИНСЬКОГО ПАРКУ ЧЕРНІГІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Ю.О. Клименко, кандидат біологічних наук, Національний ботанічний сад ім.
М.М. Гришка НАН України

Наведено загальні відомості про Сокиринський старовинний парк-пам'ятку садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення, його історичний, топографічний, ландшафтний плани та план насаджень, баланс площі, відомості про кількість видів та культиварів дендроценозу, розподіл озелененої площі за типами садово-паркових ландшафтів та між видами й іншими насадженнями. Проведено порівняння насаджень парку з деревостаном корінних лісів.

Старовинний парк, садово-паркові ландшафти, насадження, природні ліси.

У Чернігівській області є тільки один старовинний парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення – Сокиринський, який знаходиться у с. Сокиринці Срібнянського району. Недалеко від нього розташовані два інші видатні об'єкти садово-паркового мистецтва: Качанівський історико-культурний заповідник та дендропарк “Тростянець”. Це робить територію надзвичайно привабливою для організації туристичних поїздок. Щоб зацікавити відвідувачів, на кожному з об'єктів має зберігатися, підтримуватися та відновлюватися історична обстановка (зокрема насадження) на періоди розквіту цих парків. Виконання таких робіт має ґрунтуватися на даних моніторингу стану насаджень.

Мета дослідження полягала у пошуку історичних планів та відомостей минулих років про насадження; встановленні таксономічного складу

дендроценозів; аналізі ландшафтів парку; вивченні розподілу озелененої площі парку між видами, плодовими садами, алеями, рядовими посадками та луками (галявинами), а також порівнянні насаджень парку з деревостаном корінних лісів.

Методика досліджень. Таксономічний склад дендроценозів досліджували методом маршрутних обстежень (назви рослин брали за С.К. Черепановим [13]); ландшафти парку аналізувалися за класифікацією Л.І. Рубцова [10, 11], який виділив шість типів садово-паркових ландшафтів: лісовий, парковий, лучний, садовий, регулярний, альпійський. При складанні плану насаджень територію ділили на виділи за переважаючими видами, а також виділяли сади, луки (галявини), алеї та рядові посадки. Виділи, в яких жоден вид не мав більше чотирьох одиниць у складі насадження, відносили до виділів, у яких жоден вид не переважає, та позначали їх окремим знаком. Насадження лісового типу садово-паркового ландшафту Сокиринського парку порівнювалися з описами деревостанів корінних лісів, характерних для цього регіону, що є частиною робіт, передбачених порівняльно-фітоценотичним методом [12].

Результати досліджень. Сокиринці належали родині Галаганів [3]. Садина з дерев'яним палацом, перед яким був партер, та парком була заснована у 60-х роках XVIII століття. Згодом цей палац був знесений. У 1824-1831 рр. збудували новий палац на іншому місці, а також в'їзну браму, флігелі біля неї, огорожу з баштою, ротонду, готичний місток, альтанку в готичному стилі, оранжереї та стайні, перепланували парк. Парк займав не тільки територію від в'їзної брами до ставка, але й за ставком (усього понад 660 га). Тут бували: Т.Г. Шевченко (1845), композитор М.В. Лисенко, художник Л.М. Жемчужников, кобзар Остап Вересай (1803-1890). У садині було дві церкви та дзвіниця, які зруйнували у 30-х роках XX століття. Зникла й готична альтанка. Планування садини у Сокиринцях при Галаганах показане на рис. 1.

Площа припалацової частини в різних роботах становить від 60 [9, 14] до 80 га [5]. За офіційними даними [8] парком-пам'яткою садово-паркового мистецтва є лише 40 га. За нашими підрахунками площа парку у межах, зображених на рис. 2 (без урахування під'їзної алеї), становить 75 га основної території, 12,5 га ставка, 4,5 га болота. На деяких планах минулих років вода вкривала болото, отже площа ставка сягала 17 га (табл. 1).

1. Баланс площі Сокиринського парку

Категорія площ	Площа	
	га	%
Озеленена площа	60,35	65,6
Будівлі (пам'ятки архітектури)	0,75	0,8
Доріжки	2,35	2,6
Ставки	12,65 ¹	13,7
Болото	4,5	4,9
Садиби	2,1	2,3
Городи	9,3	10,1
Усього	92,0	100

Примітка: площа великого ставка - 12,5 га, ставка у Святій долині – 0,15 га.

При виборі місця для палацу враховували конфігурацію ставка. Палац розташовано так, що з нього відкривався вид на вигін ставка і в поле зору потрапляла найбільша площа водної поверхні.

Основним у парку є лісовий тип садово-паркового ландшафту (рис. 3). Ділянки, які можна віднести до паркового типу ландшафту, займають незначні площі. Очевидно, що в минулому, коли від палацу відкривався вид аж на ставок, тобто площа галявин була більшою, на їх краях могли рости окремі дерева або їх невеликі групи, які утворювали парковий тип ландшафту. Лучні ландшафти є на берегах ставка, у Святій долині, біля руїн стайні та на центральній галявині, на якій нині розташовані стадіон та спортивні майданчики, що неприпустимо у старовинних парках. Проектом реконструкції садиби передбачалося стадіон розташувати на Великій галявині. У свій час крім Центральної існувала й Велика галявина, яка слугувала місцем збору людей в дні свят. Вона була вкрита газоном (тепер на її місці городи). До складу парку входять плодові сади. Під'їзна алея, майданчик біля в'їзної брами

(формально вони не входять тепер у площу парку), головна алея, партер перед палацом та ділянки між пандусом і флігелями мають регулярне планування. Під'їзна алея складається з дерев різних видів. Майданчик біля в'їзної брами колись був обсаджений тополею італійською [5]. Головна алея довжиною близько 200 м мала ширину 28 м [5]. Але в наш час її почали обсаджувати. Спочатку висадили ряди з тополі канадської (про це з обуренням писав І. Ігнаткін [2]), потім висадили ряди з туї західної 'Колоноподібної' (відстань між її рядами становить 15 м). Внаслідок цього алея значно звузилася і втратила первинну масштабність порівняно з палацом. Одночасно з обсаджуванням тусю головної алеї були створені алеї та здійснено рядові посадки туй в інших місцях парку.

Свого часу в парку була й інша ділянка з регулярним плануванням – від входу з боку села до церков. Нині на цьому місці насадження лісового типу садово-паркового ландшафту утворені деревами середнього віку.

Наведені дані свідчать про ландшафтну деградацію Сокиринського парку [6]. Ландшафтна деградація – це порушення, а часом і зникнення певних типів садово-паркових ландшафтів. Найчастіше завдяки розвитку самосіву, а іноді й через безсистемні посадки регулярний, парковий, садовий та лучний ландшафти перетворюються на лісовий. Ландшафтна деградація проявляється також у зменшенні площі галявин, перекритті просік, через які відкривалися ближні та дальні перспективи тощо.

У 1948 р. в парку налічувалося близько 40 видів і культиварів дерев та кущів [7]. Серед цінних екзотів О.Л. Липа [7] називає платан, гінкго, ялину колючу 'Сріблясту'. Нами у парку виявлено 54 види з 38 родів 23 родин. Вербка біла представлена в насадженнях як типовими рослинами, так і культиваром, а туя західна тільки двома культиварами. Хвойних – сім видів (шість – дерева, один – кущ), листяних – 47 видів (30 – дерева, 16 – кущі, один – напівкущ).

До найцікавіших інтродуцентів належать платан західний ($D=110$ см, $H=27$ м, D крони = 18 м), горіх чорний ($D=120$ см, $H=25$ м), два буки лісові ($D=80$ та 88 см), бархат амурський (має два стовбури $D=44$ та 56 см).

План насаджень Сокиринського парку наведений на рис. 4.

Сокиринський парк знаходиться на території Прилуцько-Лохвицького геоботанічного району лучних степів, дубових та грабово-дубових лісів, заплавних лук і низинних боліт [1]. Але для району розташування парку характерні кленово-липово-дубові ліси з березою. В підліску ростуть ліщина звичайна, бруслини бородавчаста та європейська тощо. Поширені яглицеві та папоротеві асоціації [1].

Базою для створення парку слугувала природна діброва. Від неї збереглися окремі дуби ($D_{\max}=160$ см). Виділи, в яких переважає дуб звичайний середнього віку, займають 12,0 га або 19,9% від озелененої площі. Це посадки, здійснені на місці вирубаного вікової діброви. Важко сказати, чи керувалися при цьому бажанням відтворити історичні насадження, чи просто створили лісові культури основного лісоутворювального виду, але результат на цих ділянках виявився добрим. Проте в інших місцях чомусь створили культури з клена гостролистого (8,4 га, 13,9% від озелененої площі), виду, який і сам здатен поширюватися самосівом, особливо в районі кленово-липово-дубових лісів. Недоречність культур цього виду тим очевидніша, що вони перекрили далеку перспективу, яка відкривалася від палацу, а також розташувалися на території, де була ділянка з регулярним плануванням. Частина виділів, у яких жоден вид не переважає (12,7 га, 21,0% від озелененої площі), – деградована діброва. У її складі дуб звичайний (його кількість варіює від 0 до 4 одиниць на різних ділянках), клен гостролистий, ільмові, липа серцелиста. Біля ставка утворився виділ клена ясенелистого. Це становить загрозу його поширення на прилеглі ділянки.

Наведені дані свідчать, що в парку відбувається фітоценотична деградація [6]. Фітоценотична деградація насадження, яке є окремою парковою

асоціацією – це зміна співвідношення між кількістю рослин різних видів в усіх ярусах порівняно з непорушеними корінними насадженнями, а також невідповідність видового складу порівнянно з тим самим еталоном. Фітоценотична деградація паркового масиву, який складався з кількох асоціацій, – це зменшення їх кількості, або деградація окремих чи усіх асоціацій.

ВИСНОВКИ

У парку слід проводити роботи, спрямовані на відновлення первинного ландшафтного вигляду: прибрати насадження, які перекрили вид від палацу на ставок, відновити газони та партер біля входу з боку села, перенести стадіон з Центральної галявини в інше місце у селі тощо, а також проводити догляд за насадженнями так, щоб сприяти відновленню діброви там, де вона деградувала. Необхідно здійснити посадку клена цукристого неподалік від того місця, де росло дерево Т.Г. Шевченка. Хоча воно вже не буде меморіальним, але відновлені об'єкти відіграють важливу роль у збереженні старовинних парків. Слід здійснити посадки тих інтродуцентів, які є у парку (платана західного, горіха чорного, бука лісового), та тих, про зростання яких є літературні відомості, щоб ці рослини могли замінити старі дерева, в разі їх загибелі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Геоботанічне районування Української РСР / відпов. ред. А.І. Барбарич. – К.: Наук. думка, 1977. – 303 с.
2. Ігнаткін І. Палацово-паркові ансамблі – під охорону / І. Ігнаткін // Пам'ятники України. – 1970. – №4. – С. 19 - 22.
3. Клименко Ю.О. Старовинні парки Чернігівщини / Ю.О. Клименко, А.В. Клименко // Квіти України. – 2001. – №11. – 54 с.
4. Косаревский И.А. Искусство паркового пейзажа / И.А. Косаревский. - М.: Стройиздат, 1977. – 247 с.

5. Косаревський І.О. Сокиринський парк / І.О. Косаревський. – К.: Державне видавництво літератури з будівництва і архітектури УРСР, 1961. – 64 с.
6. Кузнецов С.И. Об актуальных биоэкологических проблемах зеленого строительства / С.И. Кузнецов, Ю.А. Клименко // Бюлетень державного Нікітського саду. – 1999. – Вип. 81. – С. 50 – 55.
7. Липа О.Л. Визначні сади і парки України та їх охорона / О.Л. Липа . – К.: Вид-во Київського ун-ту, 1960. – 176 с.
8. Природно-заповідний фонд України загальнодержавного значення: Довідник / Редкол. В.Б. Леоненко та інші. – К., 1999. – 240 с.
9. Памятники градостроительства и архитектуры Украинской ССР. – К.: Будівельник, Т. 4. – 1986. – 376 с.
10. Рубцов Л.И. Проектирование садов и парков / Л.И. Рубцов. – М.: Стройиздат, 1979. – 183 с.
11. Рубцов Л.И. Садово-парковый ландшафт / Л.И. Рубцов. – К.: Изд-во АН УССР, 1956 . – 211 с.
12. Успенская Н.Д. Биологические основы создания парковых насаждений дубравного типа в условиях Украинского Полесья и Лесостепи: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.05 / Успенская Наталия Дмитриевна. – К., 1985. – 199 с.
13. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С.К. Черепанов. – СПб: Мир и семья, 1995. – 992 с.
14. Чернігівщина. Енциклопедичний довідник. – К.: Українська Радянська Енциклопедія, 1990. – 108 с.

ИЗМЕНЕНИЯ НАСАЖДЕНИЙ СОКИРЕНСКОГО ПАРКА ЧЕРНИГОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Клименко Ю.А.

Приведены общие сведения о Сокиренском старинном парке-памятнике садово-паркового искусства общегосударственного значения, его исторический, топографический, ландшафтный планы и план насаждений, баланс площади, сведения о количестве видов и культиваров дендроценоза, распределение озеленённой площади по типам садово-парковых ландшафтов и распределение озеленённой площади между видами и другими насаждениями. Проведено сравнение насаждений парка с древостаном коренных лесов.

Старинный парк, садово-парковые ландшафты, насаждения, естественные леса.

CHANGES OF PLANTATIONS OF SOKYRENSKY PARK, CHERNIGOV REGION

Klimenko Yu.A.

General information is provided on Sokyrensky ancient park, landscape gardening memorial of national importance: its historical, topographic, landscape and plantations plans, area balance, data on the quantity of species and cultivars of dendrological cenoses, the wooded area division according to landscape architecture types and also the division the area among different species and other vegetation. Comparison of park plantations and plantations of native forests.

Ancient park, garden-park landscapes, plantations, natural forests.



Рис. 1. План садиби в Сокиринцях при Галаганах (реконструкція І.О. Косаревського [4] з нашими змінами та доповненнями за іншими матеріалами цього ж автора): 1 – під'їзна алея, 2 – площа перед головним входом, 3 – в'їзна брама, 4 – головна алея, 5 – партер перед головним фасадом палацу, 6 – палац, 7 – Центральна галявина, 8 – вхід з боку села, 9 – дзвіниця, 10 – церква, 11 – церква, 12 – квітникова клумба, 13 – партер (квітник), 14 – оранжерея, 15 – альтанка-ротонда, 16 – місце, де вірогідно стояв старий палац, 17 – готичний місток, 18 – готична альтанка, 19 – обеліск, 20 – криниця, 21 – Свята долина, 22 – міст, 23 – паром, 24 – шлюз, 25 – Велика галявина, 26 – оглядовий майданчик, 27 – господарські споруди.

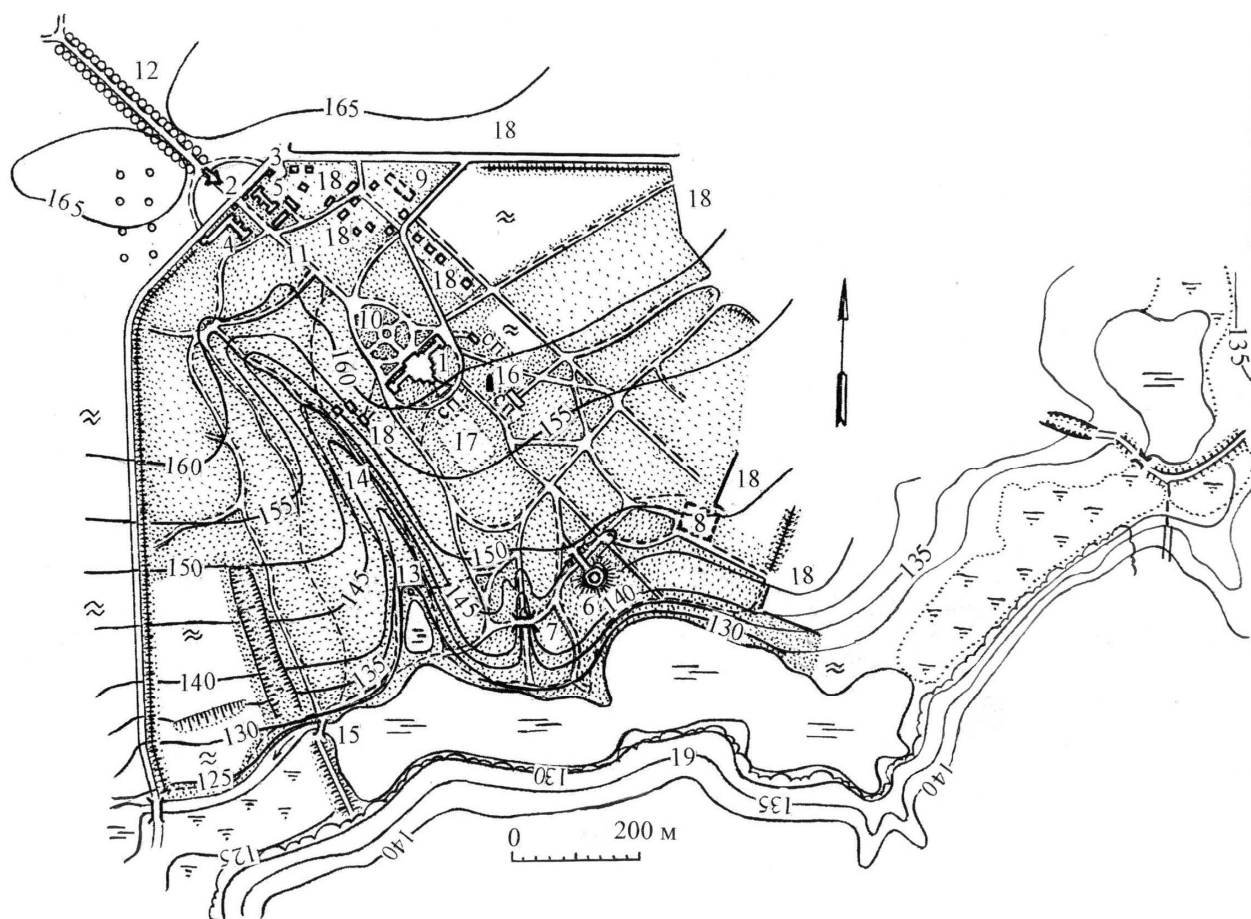


Рис. 2. Планування та рельєф Сокиринського парку: 1 – палац, 2 – головний вхід (брама), 3 – башта, 4 – південний флігель з баштою, 5 – північний флігель, 6 – альтанка-ротонда, 7 – готичний місток (руїни), 8 – оранжерея (руїни), 9 – стайня (руїни), 10 – партер, 11 – головна алея, 12 – під'їзна алея, 13 – криниця, 14 – Свята долина, 15 – шлюз, 16 – пам'ятник О. Вересаю, 17 – футбольне поле, 18 – садиби, 19 – землі держлісфонду.

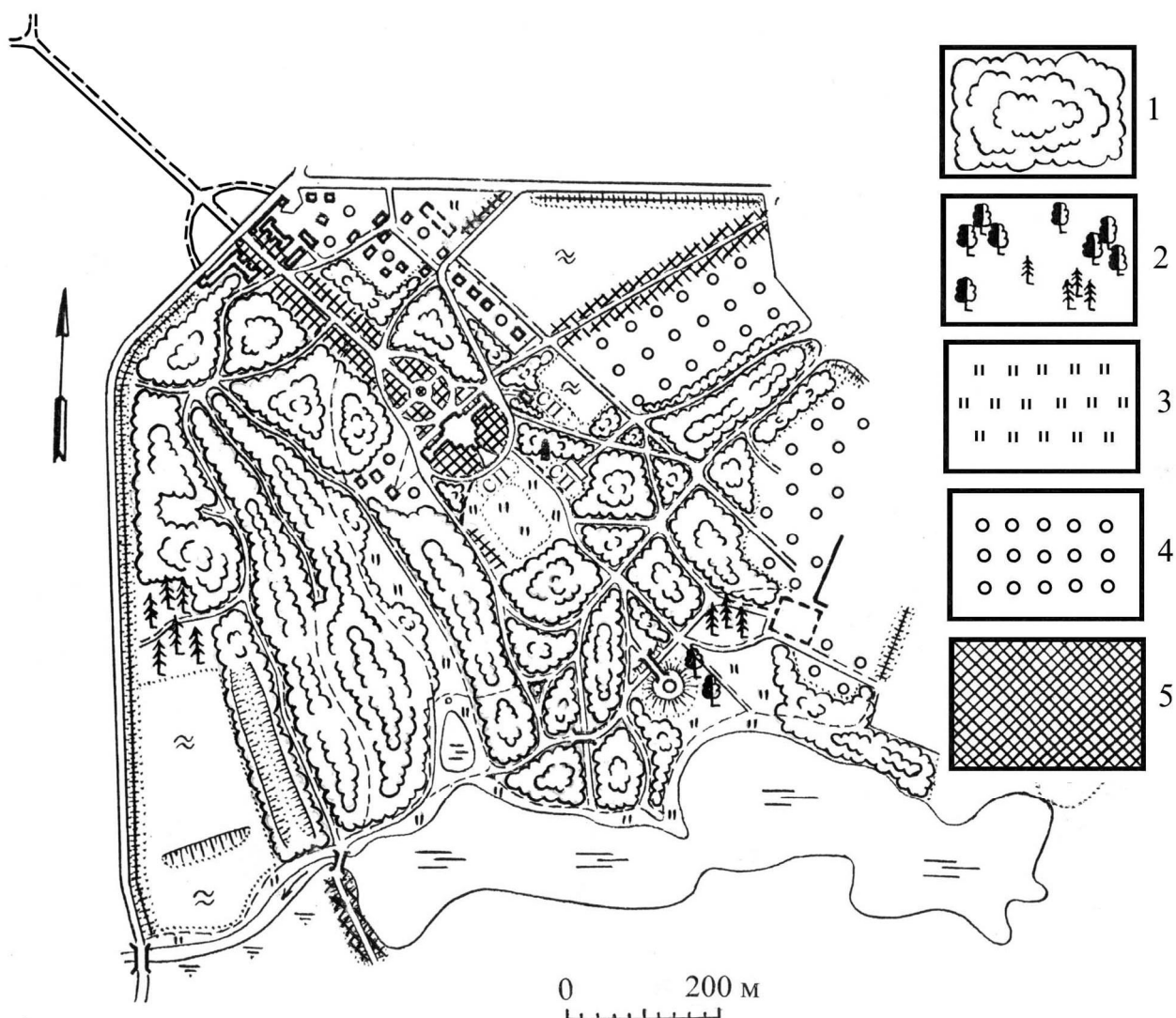


Рис. 3. Ландшафтний план Сокиринського парку. Типи садово-паркових ландшафтів: 1 – лісовий (39,5 га, 65,5% від озелененої площі), 2 – парковий (2,0 га, 3,3%), 3 – лучний (8,4 га, 13,9%), 4 – садовий (7,9 га /без присадибних ділянок, площа яких 1,85 га/, 13,1%), 5 – регулярний та його елементи (2,55 га /без під'їзної алеї, яка зараз формально не входить у площу парку/, 4,2%).

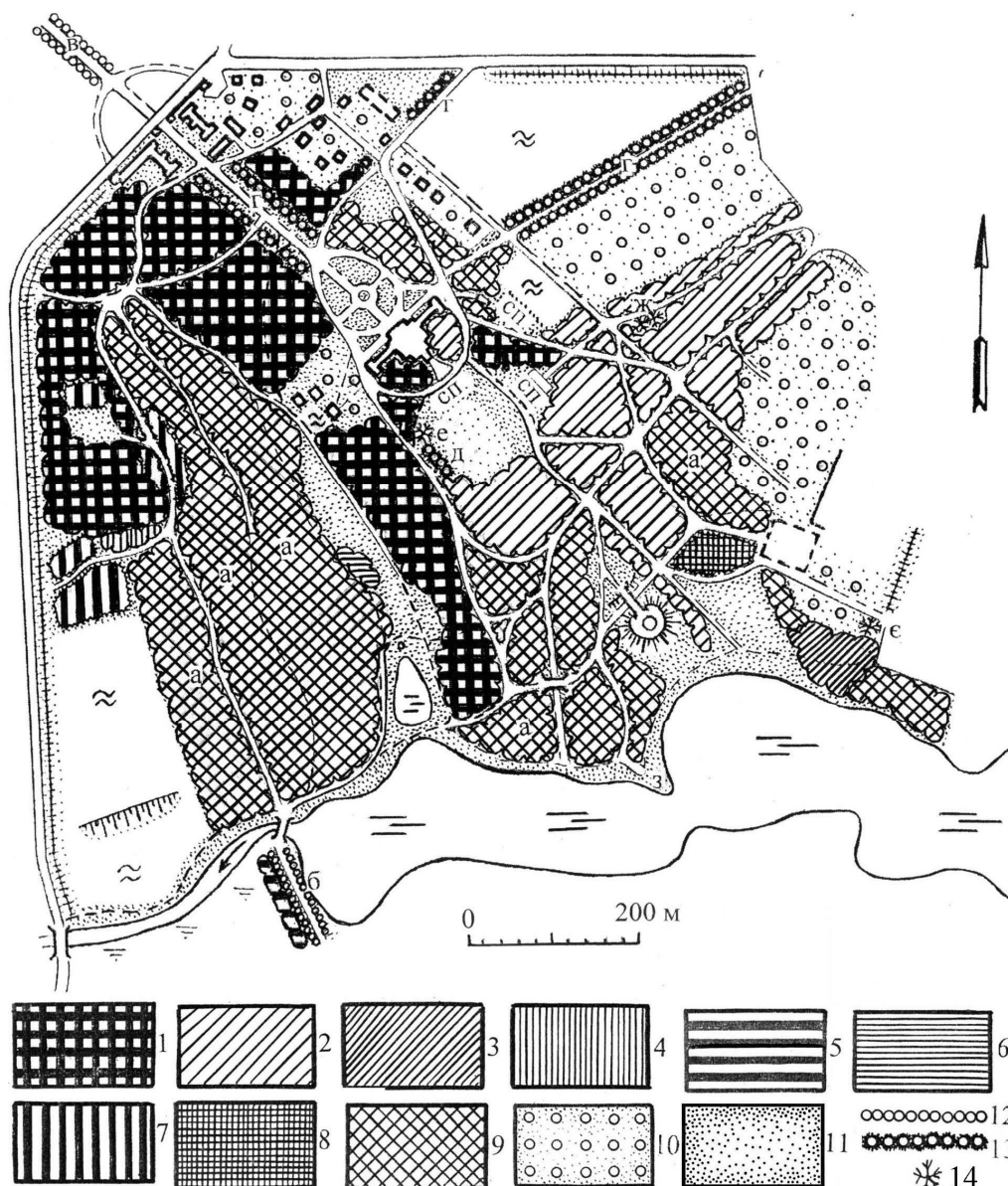


Рис. 4. План насаджень Сокиринського парку: 1 – дуб звичайний (12,0 га, 19,9% від озелененої площі), 2 – клен гостролистий (8,4 га, 13,9%), 3 – клен ясенелистий (0,7 га, 1,2%), 4 – береза повисла (0,2 га, 0,3%), 5 – тополя чорна (0,2 га, 0,3%), 6 – осика (0,1 га, 0,2%), 7 – сосна звичайна (1,3 га, 2,2%), 8 – ялина звичайна (0,5 га, 0,8%), 9 – виділ, у якому жоден вид не переважає (18,0 га, 29,8% у тому числі: а – деградована діброва – 12,7 га, 21,0% від озелененої площі), 10 – плодовий сад (7,9 га /без присадибних ділянок, площа яких 1,85 га/, 13,1%), 11 – галявина, луки (10,75 га, 17,8%), 12 – ряд із листяних дерев (б – липа серцелиста /0,1 га, 0,2%/, в – різні види /під'їзна алея зараз формально не входить у площу парку/), 13 – ряд із хвойних дерев (г – туя західна 'Колоноподібна' /0,18 га, 0,3%/, д – модрина європейська /0,02 га, 0,03%/), 14 – окреме листяне дерево (е – платан західний /D=110 см, H=27 м/, є – горіх чорний /D=120 см, H=25 м/, ж – буки лісові /D=80 та 88 см/, з – місце, де ріс клен цукристий, під яким любив сидіти Т.Г. Шевченко).

**МОНІТОРИНГ ЖИВОГО НАДГРУНТОВОГО ПОКРИВУ В
СВІЖОМУ СОСНОВО-ДУБОВОМУ СУБОРІ (В_{2-д}С₃) КИЇВСЬКОГО
ПОЛІССЯ З ПІДПОЛОГОВИМИ ШТУЧНИМИ НАСАДЖЕННЯМИ ІЗ
ДУБА ЗВИЧАЙНОГО ТА ЧЕРВОНОГО (*Quercus robur*. L. і *Q. rubra* L.)**

А.В. Циліурик, доктор біологічних наук

В.О. Рибак, доктор сільськогосподарських наук

Н.В. Максимчук, кандидат сільськогосподарських наук

О.В. Рибак, аспірант*

Виявлено та визначено склад живого надґрунтового покриву у свіжому сосново-дубовому суборі Київського Полісся з підпологовими штучними насадженнями із дуба звичайного та червоного. Виділено та описано два нових мікоризоутворюючих макроміцети: *Muscena ruga* (Pers.) Fr. – для сосни звичайної і *Collybia fusipes* (Fr.) Quél. – для дуба червоного.

Моніторинг живого надґрунтового покриву, свіжий сосново-дубовий субір, підпологові штучні насадження, дуб звичайний та червоний, міцена чиста і колібія веретенонога, Київське Полісся.

Свіжий сосново-дубовий субір (В_{2-д}С₃) займає середньо-підвищені, рівні або легко хвилясті території у регіоні Полісся та Лісостепу. Саме в цих місцях на слабо-підзолистих, піщаних, супіщаних чи піщаних з прошарками супісі або суглинку свіжий субір (В₂) є найбільш поширеним типом лісорослинних умов.

Основним критерієм віднесення лісової ділянки, до гігротопу та трофотопу є деревна і трав'яна рослинність, яка об'єктивно характеризує природні умови їх місцезростання. При використанні рослин-індикаторів необхідно всебічно і досконало знати їхню екологію, а саме: відношення до родючості ґрунту, його вологості, світла, реакції ґрунтового середовища [13].

*Науковий керівник – доктор біологічних наук, професор А.В.Циліурик

Найголовнішими індикаторами, за допомогою яких визначається родючість і зволоження ґрунту є деревні рослини та представники живого надґрунтового покриву, але при визначенні едотопу треба, по кожному виявленому, а потім визначеному індикатору, знати його рясність, зустрічність, ступінь розвитку, поновлюваність та продуктивність [13].

Крім того, постійно треба пам'ятати, що утворення типів лісу тісно пов'язано з кліматом, сумою активних і ефективних температур, величиною ФАР, зволоженням, тривалістю вегетації та історією формування сучасної флори.

У цьому відношенні достовірнішими індикаторами сучасних типів лісу, які надійно відображають особливості клімату, родючості та зволоження ґрунтів, є самі деревні рослини та живий надґрунтовий покрив.

Відповідно типу лісу деревна рослина є фундатором, тобто його засновником чи першостворювачем.

Трав'яні рослини-індикатори є тонкою і надійною ознакою для визначення типів лісу, але треба пам'ятати, що характерні рослини індикатори властиві тільки певним типам лісу і зовсім не зустрічаються у багатьох інших. Ось чому при користуванні трав'яними рослинами як індикаторами треба враховувати їх постійність, сталість, тривалість, рясність та життєві форми. Наприклад, у суборах, крім олітотрофів, які часто формують основний склад надґрунтового покриву зустрічаються також мезотрофи такі як: орляк звичайний (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.), грушанка круглолиста (*Pirola rotundifolia* L.), буквиця лікарська (*Betonica officinalis* L.), медунка вузьколиста (*Pulmonaria angustifolia* Rupr.), плаун булавовидний (звичайний) (*Lycopodium clavatum* L.) та інші.

Таким чином, найважливішим і безпомилковим показником вологості ґрунту є трав'яний покрив, який відображає не короткочасні зміни вологості під впливом затяжних дощів або посух, а характеризує майже стійкий стан зволоження ґрунту.

Надійною допоміжною ознакою є товщина, тип, механічний і хімічний

«Наукові доповіді НУБіП» 2010-1 (17) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10tavqrr.pdf>

склад ґрунту, а також глибина залягання ґрунтових вод.

Найменшою, але найконкретнішою одиницею лісівничо-еколого-гічної типології є тип деревостану, який у межах типу лісу може бути корінний чи похідний.

Відомо, що корінний деревостан разом з корінною формою надґрунтового покриву є головним критерієм для визначення типу лісу, причому корінні формуються в умовах непорушеного лісу, а похідні – на місці корінних під впливом стихійних явищ і господарської діяльності людини.

Похідні деревостани являють собою порушення або поновлення корінних асоціацій і повинні виділятися в межах типу лісу за домінантними видами з характерними домішками деревостану, підросту, та надґрунтового покриву, які утворилися в процесі еволюційного розвитку.

Доповнюючою часткою лісової типології є склад надґрунтового покриву, яку визначає склад кущової, напівкущової, трав'яної, грибної (мікоризоутворюючої) та мохово-лишайникової рослинності.

Нами, на протязі тридцяти трьох років проведені важливі спостереження з наявності мікоризоутворюючих грибів на пробних площах, які закладені у свіжому сосново-дубовому суборі з підпологовими штучними насадженнями з дуба звичайного та червоного.

З'ясовано, що зовнішні ознаки прояви симбіонта у вигляді потовщень на кінцевих розгалуженнях бокових корінців. У цих місцях кореневі волоски відсутні, а їх роль виконують гіфи відповідного виду макроміцету, які у великій кількості відходять від апексу корінців у ґрунт, утворюючи при цьому кореневий чохлик.

Відомо, що ектотрофна мікориза постачає деревній рослині воду і азотні сполуки, які мікоризний гриб забирає з розкладених рослинних решток за допомогою великого осмосу всебічно багатогранно-розгалужених гіф у ґрунті [9].

В свою чергу відповідний макроміцет бере з клітин корінців деревної рослини необхідні органічні, головним чином, безазотні сполуки.

Крім цього, спостереження показали, що мікоризоутворюючий гриб, як «Наукові доповіді НУБіП» 2010-1 (17) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10tavqrr.pdf>

правило, розвиває більш м'ясисті, соковиті плодові тіла в значно більшій кількості, ніж гриби, які не утворюють мікоризу.

Поза симбіозом з корінням деревних рослин мікоризоутворюючі макроміцети не утворюють плодових тіл. У наших дослідженнях червоний мухомор проявив себе як полімікоризний гриб, тому що зустрічався на корінні сосни звичайної і дуба червоного.

Мета обстежень і досліджень. Метою щорічних ентомопатологічних обстежень та фітоцинотичних спостережень було виявлення і визначення складу живого надґрунтового покриву у свіжому сосново-дубовому суборі Київського Полісся з підпологовими штучними насадженнями з дуба звичайного і червоного, які проводились авторами в різні періоди багаторічного моніторингу. Крім цього, важливим завданням було виділення та описання мікоризоутворюючих макроміцетів у названих лісорослинних умовах, які впливають на розвиток збудників опенька осіннього та кореневої губки.

Об'єкти проведення обстежень і досліджень. Об'єктами проведення обстежень і досліджень слугували штучні чисті соснові лісостани створені на староорних землях Боярського лісництва ВП НАУ «Боярська ЛДС» (пп.№1,2 кв.74, вид 8, площі проб 0,9 та 1,1 га відповідно, рельєф – рівнинний, розміщення садивних місць 2,0х0,5 м) у 1926 році.

У 1976 році повторно визначили лісівничо-таксаційні показники для обох пробних площ і отримали таку їх характеристику: штучний лісостан – 10 СЗ, середня висота ярусу – 18 м. середній діаметр – 20 см, бонітет – 1, повнота – 0,8, вік насадження – 50 років, тип лісу – свіжий сосново-дубовий субір (В2-дСЗ). На ПП №1 виявили 1895 шт. дерев, із них: всихаючих і сухих – 78 шт., а на ПП №2 – 1645 дерев із них: всихаючих і сухих – 52 шт. Результати досліджень свідчать про те, що первинне послаблення пройшло від збудника кореневої губки – *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. та опенька осіннього – *Armillariella mellea* Karst., а вторинне – від стовбурових шкідливих комах [14].

Підріст: сосна звичайна – *Pinus sylvestris* L., дуб звичайний - *Quercus robur* L., поодинокі.

Підлісок: глід звичайний – *Crataegus monogyna* Jacq., крушина ламка – «Наукові доповіді НУБіП» 2010-1 (17) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10tavqrr.pdf>

Frangula alnus Mill., бузина червона - *Sambucus racemosa* L. та бруслина бородавчаста - *Evonymus verrucosa* Scop.

Живий надґрунтовий покрив: медунка вузьколиста – *Pulmanaria angustifolia* Rupr., суниця лісова – *Fragaria vesca* L., сон широколистий – *Pulsatilla patens* L., et *P. secunda* L., перстач білий – *Potentilla alba* L. вероніка лікарська – *Veronica officinalis* L., грушанка круглолиста та мала – *Pirola rotundifolia* L. et *P. minor* L., плеурозій Шредера – *Pleurozium Schreberi* (Brid.) Mitt, дікран багатосніжковий та хвилястий – *Dicranum polisetum* Sw.et *D. undulatum* Eht., леукобрії сизий – *Leucobryum glaucum* (Hedw.) Aongstr., гілокоміум блискучий – *Hylocomium splendens* Schimp., купина пахуча - *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce. [3,10].

Методика досліджень. Для визначення видів деревних і кущових рослин (підріст, підлісок) використовували довідник з дендрофлори України [4], а для трав'яної та мохово-лишайникової рослинності визначники з ботаніки [3,8,10].

Що стосується точного визначення видів грибної рослинності то вона потребує правильного збору їх у природі, підсушки, препарування [1,19] та фіксації деяких специфічних діагностичних ознак у свіжому стані (форма карпофора в різних фазах росту і розвитку, його забарвлення, консистенція м'якуша, морфологічні особливості базидіоспор). Опис зібраного натурного матеріалу проводили за спеціальними анкетами [2,6,7], а його препарування за методикою, яка дозволяє проведення обезводнення карпофорів (не допускаючи в клітинах автолізу) [20].

Для визначення видів виявлених карпофорів та їх мікроструктури автори використовували хімічно-емпіричні кольорові реакції. Забарвлення плодових тіл і спор визначали за кольоровими картами Р.Райнера [21].

Результати досліджень. Склад підросту у свіжому сосново-дубовому суборі сформувався невеликими групами (частіше поодинці) у вікнах пологую, або біля пеньків, які з'явилися після неодноразового проведення вибіркового санітарних рубок. Він складається із видів, наведених у табл. 1.

1. Видовий склад підросту в сосново-дубовому суборі Київського Полісся з підпологовими штучними насадженнями із дуба звичайного.

№ п.п	Українська назва представників надґрунтового покриву	Латинська назва представників надґрунтового покриву	Російська назва представників надґрунтового покриву
1.	Сосна звичайна	<i>Pinus sylvestris</i> L.	Сосна обыкновенная
2.	Дуб червоний	<i>Qercus rubra</i> L.	Дуб красный
3.	Дуб звичайний	<i>Qercus robur</i> L.	Дуб обыкновенный
4.	Береза повисла	<i>Betula pendula</i> Roth.	Береза повислая
5.	Клен явір	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Клен явор
6.	Клен гостролистий	<i>Acer platanoides</i> L.	Клен остролистый
7.	Тополя тремтяча	<i>Populus tremula</i> L.	Тополь дрожащий

Фітоценотичні та ентомопатологічні обстеження і спостереження, які проведені нами з 1976 по 2009 роки дали можливість виявити і визначити на пробних прощах №1 і №2 із 33-річними підпологовими штучними насадженнями із дуба звичайного та дуба червоного, такий видовий склад живого надґрунтового покриву.

2. Видовий склад живого надґрунтового покриву (кущова, напівкущова, трав'яна, грибна та мохово-лишайникова рослинність у свіжому сосново-дубовому суборі (субір-чорничник) Київського Полісся з підпологовими штучними насадженнями із дуба звичайного.

№ п.п	Українська назва представників надґрунтового покриву	Латинська назва представників надґрунтового покриву	Російська назва представників надґрунтового покриву
1	2	3	4
Кущова та напівкущова рослинність (підлісок)			
1.	Бруслина бородавчаста	<i>Evonymus verrucosa</i> Scop.	Бересклет бородавчатый
2.	Бузина червона	<i>Sambucus racemosa</i> L.	Бузина черная
3.	Глід одноматочковий	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Боярышник одноматочный
4.	Горобина звичайна	<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Рябина обыкновенная
5.	Клен татарський	<i>Acer tataricum</i> L.	Клен татарский
6.	Крушина ламка	<i>Frangula alnus</i> Mill.	Крушина ломкая
7.	Ліщина звичайна	<i>Corylus avellana</i> L.	Лещина обыкновенная
Трав'яна та мохово-лишайникова рослинність			
1.	Біловус стиснутий	<i>Nardus stricta</i> L.	Белеус торчащий

2.	Брусниця	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	Брусника
3.	Буквиця лікарська	<i>Betonica officinalis</i> L.	Буквица лекарственная
4.	Вероніка лікарська	<i>Veronica officinalis</i> L.	Вероника лекарственная
5.	Верес звичайний	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Вереск обыкновенный
6.	Гілокомій блискучий	<i>Hylocomium splendens</i> Schimp.	Голокомиум блестящий
7.	Герань криваво-червона	<i>Geranium sanguineum</i> L.	Герань кровяно-красная
8.	Грушанка мала	<i>Pirola minor</i> L.	Грушанка малая
9.	Грушанка круглолиста	<i>Pirola rotundifolia</i> L.	Грушанка круглолистная
10.	Дікран багатосніжковий	<i>Dicranum polysetum</i> Sw.,	Дикранум многомоховый
Продовження таблиці 2			
11.	Дікран хвилястий	<i>Dicranum undulatum</i> Ehrh.	Дикран волнистый
12.	Зіновать руська	<i>Cytisus ruthenicus</i> Fisch.	Ракитник русский
13.	Костриця борозниста	<i>Festuca gulcata</i> L.	Овсяница бороздчатая
14.	Купина лікарська	<i>Polygonatum officinale</i> (L.) All.	Купена лекарственная
15.	Леукобрій сизий	<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Acngstr.	Леукобрий сизый
16.	Медунка вузьколиста	<i>Pulmonaria angustifolia</i> Rupr.	Медуница узколистная
17.	Ожика волосиста	<i>Luzula pilosa</i> (L.) Willd.	Ожика волосистая
18.	Осока вереснякова	<i>Carex ericetorum</i> Poll.	Осока верещатниковая
19.	Осока рання	<i>Carex phalcox</i> Schreb	Осока ранняя
20.	Осока пальчаста	<i>Carex digitata</i> L.	Осока пальчатая
21.	Орляк звичайний	<i>Pteridium aquilinum</i> Kuhn.	Орляк обыкновенный
22.	Перстач білий	<i>Potentilla alba</i> L.	Лапчатка белая
23.	Плеурозій Шребера	<i>Pleurozium Schreberi</i> (Brid.) Mitt.	Зеленый мох Шребера
24.	Підмаренник справжній	<i>Galium verum</i> Scop.	Подмаренник обыкновенный
25.	Рум'янка яловцева	<i>Polastrichum uniperium</i> Wild.	Румянка обыкновенная
26.	Суниця лісова	<i>Fragaria vesca</i> L.	Земляника лесная
27.	Сон широколистий	<i>Pulsatilla patens</i> Mill.	Прострел широколистный можжевельниковидный
Грибна (мікоризоутворююча) складова			
1.	Гриб польський	<i>Xerocomus badius</i> (Fr.) Kúhn.	Гриб польський
2.	Ксеромфаліна дзвоникоподібна	<i>Xeromphalina campanella</i> (Fr.exBatsca)Kuhn. et Maire.	Ксерамфолина колокольчатая
3.	Лімацела блискуча	<i>Limacella illinita</i> (Fr.) Maire	Лимацелла блестящая
4.	Мухомор піхвовий	<i>Amanita vaginata</i> (Fr. ex Bull.) Quél.	Мухомор влагалищный
5.	Мухомор червоний	<i>Amanita muscaria</i> (Fr. ex L.) Quél.	Мухомор красный
6.	Мухомор зелений, (бліда поганка)	<i>Amanita phalloides</i> (Fr.) Quél.	Мухомор зеленый, (бледная поганка)
7.	Омфалія згарищева	<i>Omphalia maura</i> (Fr.) Gill.	Омфалия гаревая
8.	Омфалія блідо-сіра	<i>Omphalia griseopallia</i> Quél.	Омфалия бледно-серая
9.	Опеньок сірчано-жовтий несправжній	<i>Hypholoma fasciculare</i> Karst.	Опенок ложный ненастоящий
10.	Опеньок справжній	<i>Armillariella mellea</i> Karst.	Опенок настоящий

11.	Сироїжка коричнево-лілова	<i>Russula brunneo-violacea</i> (Crawsh.) Quél.	Сыроежка коричнево-лиловая
12.	Сироїжка крихка	<i>Russula fragilis</i> Fr. ex Pers.	Сыроежка крохкая
13.	Сироїжка пурпурово-коричнева	<i>Russula badia</i> Quél.	Сыроежка пурпурно-коричневая
14.	Сироїжка гарна	<i>Russula lepida</i> Fr.	Сыроежка красивая
15.	Хрящ-молочник неїстівний	<i>Lactarius helvus</i> Fr.	Хрящ-молочный несъедобный

Щорічні ентомопатологічні обстеження та спостереження, які проведені нами з 1976 по 2009 рр. дали можливість виявити і визначити на пробній ділянці №1 з тридцятирічними підпологовими штучними насадженнями з дуба червоного, такі актіноміцети та макроміцети (табл.3). Таким чином, живий надґрунтовий покрив у свіжому сосново-дубовому суборі з підпологовими штучними насадженнями із дуба звичайного виявився такого складу: кущова та напівкущова рослинність – 7 видів, трав'яниста та мохово-лишайникова – 27 видів, макроміцети (грибна) рослинність – 15 видів.

Макроміцети зустрічаються на площі проби поодинокі, карпофори невеликі за розміром, мають мінливу форму, утворюються серед мохів, злаків, підліску та під пологом деревостану.

3. Видовий склад надґрунтового покриву (грибна та мікорізоутворююча рослинність) у свіжому сосново-дубовому суборі Київського Полісся з підпологовими штучними насадженнями із дуба червоного

№ п.п	Українська назва представників надґрунтового покриву	Латинська назва представників надґрунтового покриву	Російська назва представників надґрунтового покриву
1	2	3	4
Види класу Actinomycetes – ґрунтові сапротрофи - (променисті гриби)			
1.	Родина – Actinomycetacea в яку входять 25 представників із родів: Actinomyces spp. (7 видів) Proactinomycetes spp. (13 видів) і Chainia spp. (5 видів). Всі вони мають добре розвинутий променистий, світло-сірий або безколірний міцелій, сапротрофи на розкладеному опаді та у верхніх шарах ґрунту, які активно приймають участь у ґрунтоутворюючому процесі і формуванні родючості ґрунту.		
Макроміцети (гриби та мікрізоутворюючі види)			
1.	Білий гриб	Boletus edulis Fr. ex Bull.	Белый гриб
2	Гігрофор слизький	Hygrophorus gliocyclus Fr.	Гигрофорус слизистый
3	Гриб польський	Xerocomus badius (Fr.) Kúhn.	Гриб польский
4	Гриб-зонтик червоніючий	Lepiota rhacodes (Vitt.) Quél.	Гриб-зонтик краснеющий
5	Гриб-зонтик великий	Lepiota procera (Fr.ex Scop.)	Гриб-зонтик большой

		Quél.	
6	Делікатула маленька	<i>Delicatula integrella</i> (Fr. ex Pers.) Fay.	Деликатула маленькая
7	Дошовик шипастий	<i>Lycoperdon perlatum</i> Pers.	Дождевик шипастый
8	Калоцибе червоно-коричневий	<i>Calocybe onychinum</i> (Fr.) Gill.	Калоцибе красно-коричневый
9	Клітоцибе бахромчастий	<i>Clitocybe trullabformis</i> (Fr.) Karst.	Говорушка бахромчатая
10	Клітоцибе білуватий	<i>Clitocybe candicans</i> (Fr.) Quél.	Говорушка беловатая
11	Ксеромфаліна дзвониковидна	<i>Xeromphalina campanella</i> (Fr. ex Batsch.) Kúhn. et Maire	Ксеромфалина колокольчатая
12	Колібія веретенонога	<i>Collybia fusipes</i> (Fr.) Quél.	Коллибия веретеноногая
13	Колібія лісолюбна	<i>Collybia dryophila</i> (Fr.) Kumm.	Коллибия лесолюбивая
14	Козляк	<i>Ixocomus bovinus</i> (L.) Quél.	Козляк
15	Ліофіл закурений	<i>Lyophyllum infumatum</i> (Bres.) Sing.	Леофиллум задымлен-ный
16	Лепіста зворотна	<i>Lepista inversa</i> (Fr. ex Scop.) Pat.	Леписта обратная
17	Лепіста золотиста	<i>Lepista gliva</i> (Fr. ex. Pers.) Konr.	Леписта золотистая
18	Маслюк перцевий	<i>Ixocomus piperatus</i> (Bull.) Quél.	Масленок перечный
19	Маслюк звичайний	<i>Ixocomus luteus</i> (L.) Quél.	Масленок обыкновенный
20	Маразмій обгорнутий	<i>Marasmius peronatus</i> Fr. ex Bolt.	Маразмиус обернутый
21	Мицена голковидна	<i>Mycena acicula</i> (Fr. ex. Schaeff.) Quél.	Мицена игловидная
22	Мицена чиста	<i>Mycena pura</i> (Pers.) Fr.	Мицена чистая
23	Мухомор червоний	<i>Amanita muscaria</i> (Fr. ex L.) Quél.	Мухомор красный
24	Мухомор піхвовий	<i>Amanita vaginata</i> (Fr. ex Bull.) Quél.	Мухомор влагалищный
25	Мухомор зелений	<i>Amanita phalloides</i> (Fr.) Quél.	Мухомор зеленый
26	Мухомор цитриновий	<i>Amanita citrina</i> Rog. et Schaeff.	Мухомор лимонный
27	Мухомор яскраво-жовтий	<i>Amanita gemmata</i> (Fr.) Gill.	Мухомор ярко-желтый
28	Мухомор білий смердючий	<i>Amanita verna</i> (Fr. ex Bull.) Gill.	Мухомор белый вонючий
29	Омфалія блідо-сіра	<i>Omphalia griseopallia</i> (Desm.) Quél.	Омфалия бледно-серая
31	Омфалія коробчоподібна	<i>Omphalia pyxidata</i> Quél.	Омфалия коробчовидная
31	Омфалія згарищева	<i>Omphalia maura</i> (Fr.) Gill.	Омфалия гаревая
32	Опеньок справжній	<i>Armillariella mellea</i> Karst.	Опенок обыкновенный
33	Павутинник біло-споровий	<i>Cortinellus bulbiger</i> Gill.	Паутинник бело-споровый
34	Павутинник каштановий	<i>Cortinellus mucosus</i> Fr. ex. Bull.	Паутинник каштановый
35	Павутинник блискучий	<i>Cortinellus fulgens</i> Fr. ex. Alb.	Паутинник блестящий
36	Свинушка	<i>Paxillus involutus</i> Fr. ex Batsch.	Свинушка
37	Сироїжка чорна	<i>Russula adusta</i> Fr. ex Bull.	Сыроежка черная

38	Сироїжка жовта	<i>Russula fellea</i> Fr.	Сыроежка желтая
39	Сироїжка лілувата	<i>Russula firmula</i> J. Schaeff.	Сыроежка лиловатая
40	Сироїжка гарна	<i>Russula lepida</i> Fr.	Сыроежка красивая
41	Філопор рожево-золотистий	<i>Phylloporus rhodoxanthus</i> Bres.	Филлопорус розово-золотистий
42	Трихомела перешнурована	<i>Tricholomella constrictum</i> Zer.	Трихомелла перешнурованная
43	Трихомела білоголова	<i>Tricholomella leucocephalum</i> Zez.	Трихомелла белоголовая
44	Трихолома отруйна	<i>Tricholoma pardinum</i> Quéf.	Рядовка ядовитая
45	Трихолома зелена	<i>Tricholoma eguestre</i> (Fr. et. L.) Quéf.	Зеленушка
46	Трихолома штрихувата	<i>Tricholoma portentosum</i> Fr.	Рядовка штриховатая
47	Трихолома червона	<i>Tricholoma robustum</i> Rick.	Рядовка красная
48	Трихолома згубна	<i>Tricholoma pessundatum</i> (Fr.) Quéf.	Рядовка губительная
49	Трихолома біло-коричнева	<i>Tricholoma albobrunneum</i> Quéf.	Рядовка бело-коричневая
50	Трихолома наземна	<i>Tricholoma terreum</i> (Fr.ex. Schaeff.) Quéf.	Рядовка напочвенная
51	Трихолома коричнева	<i>Tricholoma imbricatum</i> (Fr.) Quéf.	Рядовка коричневая
52	Хрящ-молочник тендітний	<i>Lactarius tabidus</i> Fr.	Груздь нежный
53	Хрящ-молочник солодкий	<i>Lactarius subdulcis</i> (Pers.) Fr.	Груздь сладкий
54	Хрящ-молочник неїстівний	<i>Lactarius helvus</i> Fr.	Груздь несъедобный
55	Хрящ-молочник оливково-чорний	<i>Lactarius necatos</i> (Fr.) Karst.	Груздь оливково-черный
56	Часничник дрібний	<i>Marasmius scorodonius</i> Fr.	Чесночник мелкий

Проаналізувавши результати фітопатологічних обстежень і досліджень можна зробити такі висновки:

На площі № 8 відсутні навіть ефемери і ефемероїди – (від проростання до плодоношення) однорічні і багаторічні рослини, які мають невеликий термін вегетації, видовий склад макроміцетів у свіжому сосново-дубовому суборі з підпологовими штучними насадженнями із дуба червоного нараховує 56 видів, які належать до 27 родів та 19 родин. Серед родів панівне місце займають: *Amonita* sp., *Lepista* sp., *Russula* sp., *Tricholoma* sp., а по кількості плодових тіл різне, але більшість із них які майже рівномірно розповсюджені на пробній площі. За період обстежень і досліджень визначено два мікорізоутворюючих види : для сосни звичайної – міцена чиста і для дуба червоного – колібія веретенонога [16,17,18]. Приводимо детальний опис і мікологічну

характеристику названих мікоризоутворюючих видів.

***Muscena pura* (Pers. ex Fr.) Kumm. – міцена чиста.**

В Україні гетерогенний рід *Muscena* sp. нараховує 45 видів.

Шапинка 2-5 см у діаметрі, опукла, згодом плоско-розпростерта, здебільшого лілувата, іноді рожева, білувато-рожеувата, жовтувата, біла, зрідка зеленувато-сіра. Пластинки рівномірно забарвлені, лілуваті, широкі. Хейло- та плевдоцистиди гладенькі. Спори 5-9x2,5-4 мкм. Ніжка 4-7x0,2-1 см, центральна, хрящувата, з порожниною, кольору шапинки, гола, біля основи волосисто-шерстиста. М'якуш дуже тонкий, має запах редьки. Утворюються плодові тіла у хвойних та листяних лісостанах, на ґрунті та гнилих пенях, отруйний. Наші патологічні обстеження (8.09.2007 р.) показали, що на всій площі проби 2 біля стовбурів сосни звичайної виявлено 27 «відміних кілець» діаметром від 0,7 до 2,1 м, в кожному з яких нараховували від 18 до 117 карпофорів, які були в хорошому стані, зовсім не пошкоджені шкідливими комахами. Амілоїдний вид - спорова маса, спори, оболонки гіф забарвлюються від йоду в синій або фіолетовий колір. Спостерігається наявність біологічно активних речовин - антибіотиків. Міцена чиста зустрічається по всій Україні [6].

Крім міцени чистої на секції 2 поодинокі зустрічається на опалих гниючих гілках сосни звичайної міцена голковидна (*Muscena acicula* Fr. ex. Schaeff.) Quél.

***Collibia fusipes* (Fr.) Quél. – колібія веретененога.**

В Україні рід *Collibia* sp. близький до родів *Marasmius* sp. та *Muscena* sp. і нараховує 16 видів серед яких всі їстівні, але через невеликі розміри плодових тіл вони не мають практичного значення. Їстівний у молодому віці. Біля стовбурів дуба червоного щільними групами, («відміними кільцями»); серпень-жовтень. Шапинка 4-5 (10 см) у діаметрі, опукло-розпростерта, з горбочком, червонувато-коричнева, іноді рудувато або червонувато-коричнева, в центрі до чорнуватої, гола. Пластинки вільні, білі, згодом рудуваті, часто-червоно-плямисті; товсті, рідкі. Спори 4-6x (2)3 – 4,5 мкм, видовжено-овальні. Ніжка довша за діаметр шапинки, 8-12 см завдовжки, 1-2 см завтовшки, неправильновидовжено-веретенено-дібна, з кореневидним виростом, кольору

шاپинки, внизу темніша – до чорнуватої, борозенчаста, зморшкувата, спочатку рихлувата; згодом коркувата з порожниною. М'якуш тонкий, білуватий без особливого запаху.

Крім колібії веретенонової на ПП №2 поодинокі зустрічається біля сухих стовбурів дуба червоного колібія ласолубна (*Collibia dryophila* (Fr.) Kumm.).

ВИСНОВКИ

У п'ятдесятирічному чистому сосновому лісостані Київського Полісся (свіжий сосново-дубовий субір) у 1976 році були створені підпологові штучні насадження із дуба звичайного, останній через три роки загинув.

Живий надґрунтовий покрив у цьому лісостані через тридцять три роки росту і розвитку виявився такого видового складу:

кущова та напівкущова рослинність – 7 видів; травяниста та мохово-лишайникова – 27 видів; макроміцетова (грибна) рослинність – 15 видів.

У такому ж сосновому лісостані (розташованому рядом), але з підпологовими штучними насадженнями із дуба червоного видовий склад рослинності зовсім інший. Дуб червоний росте у II ярусі, кількість дерев на пробі – 1346 штук, запас – 65 мЗ, живий надґрунтовий покрив складається тільки із актиноміцетів (променисті гриби) – 25 видів та макроміцетів (гриби та мікоризоутворюючі види) – 56 видів.

Крім цього у названих лісорослинних умовах (свіжий субір В2) виявлено та визначено два мікоризоутворюючих гриба: для сосни звичайної - *Мусена руга* (Pers. ex Fr.) Kumm і для дуба червоного - *Collibia fusipes* (Fr.) Quél.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондарцев А.С. Руководство по сбору высших базидиальных грибов для научного их изучения. / А.С. Бондарцев, Р.А. Зингер // Тр. Ботан. ин-та АН СССР сер. 2, 1950, 6, - С.499-543.
2. Вассер С.П. Флора грибов Украины. Агариковые грибы. / С.П. Вассер – К.: „Наукова думка”, 1980. – 328 с.
3. Григора І.М. Основи фітоценології./ І.М. Григора, В.А. Соломаха – К.: «Наукові доповіді НУБіП» 2010-1 (17) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10tavqrr.pdf>

Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.

4. Дендрофлора України. Дикорослі та культивовані дерева і кущі. Голонасінні: Довідник; за ред. М.А. Кохно, С.І. Кузнецова, - К.:Вища шк., 2001. – 207 с.
5. Жуков А.М. Грибы – друзья и враги леса. / А.М. Жуков, Л.С. Миловидова– Новосибирск: «Наука», 1980. – 192 с.
6. Зерова М.Я. Їстівні та отруйні гриби України. / М.Я. Зерова – К.: АН УРСР, 1963. – 203 с.
7. Зерова М.Я. Їстівні та отруйні гриби Карпатських лісів./ М.Я. Зерова, С.П. Вассер - Ужгород: Карпати, 1972. – 128 с.
8. Липа О.Л. Ботаніка. Систематика нижчих і вищих рослин. / О.Л. Липа, І.А. Добровольский– К.: Вища шк.. , 1975. – 400 с.
9. Негруцкий С.Ф. Физиология и биохимия низших растений. Учебное пособие. / С.Ф. Негруцкий– К.: Вища шк., 1990. – 191 с.
- 10.Определитель высших растений Украины / Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокусин Ю.Н. и др. – К.: „Наукова думка”, 1987. – 548 с.
- 11.Петров В.В. Жизнь леса и человек. / В.В. Петров– М.: Из-во «Наука», 1985. – 128 с.
- 12.Погребняк П.С. Основы лесной типологии. Второе исправленное доп. издание АН УССР. / П.С. Погребняк – К.: 1955. – 456 с.
- 13.Свириденко В.Є. Практикум з лісівництва: Навчальний посібник. / В.Є. Свириденко, Л.С. Киричок, О.Г. Бабіч– К.: Арістей, 2006. – 416 с.
- 14.Хохряков М.К. Вредные и полезные грибы. / М.К. Хохряков – Л.: Отделение из-ва «Колос», 1969. – 110 с.
- 15.Патогентомофітологічний стан штучних соснових лісостанів Боярської лісової дослідної станції створених на староорних землях та шляхи їх оздоровлення //Науковий вісник НАУ. / А.В.Цилюрик, В.О. Рибак, Б.І. Новак, О.В. Рибак – К.: Вип.. 83. – 2005. – С.338-351.
- 16.Цилюрик А.В. Вплив міцени чистої на якість і кількість сіянців сосни звичайної у тимчасових розсадниках Київського Полісся / А.В. Цилюрик, Н.В. Максимчук, Р.П. Бондарчук //Науковий вісник НАУ. –

- К.: Вип.. 106. – 2007. – С.254-260.
- 17.Цилюрик А.В. Лісова фітопатологія. / А.В. Цилюрик, С.В. Шевченко, Підручник. – К.: КВІЦ, 2008. – 464 с.
- 18.Цилюрик А.В. Словник-довідник термінів та визначень із лісової фітопатології. / А.В. Цилюрик. К.: КВІЦ, 2008. – 82 с.
- 19.Шубин В.Н. Макромицеты лесных фитоценозов таежной зоны и их использование. / В.Н. Шубин– Л.: «Наука», 1990. – 197 с.
- 20.Bahus G. New suggestions for preparing fleshy fungi for the herbarium. - Mycologia, 1963, 55 №1, – С.128-130.
- 21.Raynez R.W. A mycological colour chart, - Kew. (Surrey), 1970. – 69 p.

**МОНИТОРИНГ ЖИВОГО НАДПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В
СВЕЖЕМ СОСНОВО-ДУБОВОМ СУБОРЕ (В_{2-д}С₃) КИЕВСКОГО
ПОЛЕСЬЕ С ПОДПОЛОГОВЫМИ ИСКУСТВЕННЫМИ
НАСАЖДЕНИЯМИ ИЗ ДУБА ОБЫКНОВЕННОГО И
КРАСНОГО (*Quercus robur*. L. i *Q. rubra* L.)**

А.В. Цилюрик, В.О. Рыбак, Н.В. Максимчук, О.В. Рыбак

*Выявлен и определен состав живого напочвенного покрова в свежем сосново-дубовом суборе (В_{2-д}С_{об}) Киевского Полесья с подпологовыми искусственными насаждениями из дуба обыкновенного и красного. Выделено и описано два новых микоризообразующих макромицета: *Muscena pura* (Pers. Fr)Kuntt.. –для сосны обыкновенной и *Collybia fusipes* (Fr.) Quél.– для дуба красного.*

Живой напочвенный покров, свежий сосново-дубовый субор, подпологовые искусственные насаждения, дуб обыкновенный и красный, мицена чистая, колибия веретеноногая, Киевское Полесье.

**MONITORING OF LIVING SOIL COVER IN PINE-OAK FRESH SUBOR
KIEV POLISSYA WITH THE SUBMATERNITY ARTIFICIAL STANDS
QUERQUS ROBUR AND Q RUBRA**

A.V. Tsylyryk, V.O. Rybak, N.V. Maksymchuk, O.V. Rybak

The composition of living soil cover in pine-oak fresh subor Kiev Polissya with the submaternity artificial stands Querqus robur and Q. rubra are exposed and determinated. Two is new macromytsetes: Mycena pura (Pers. Fr.)Kumm. - for the Scots pine, Collybia fusipes (Fr.) – Quél for Q.rubra is selected and described.

Living soil cover, pine-oak fresh subor, submaternity artificial stands, Querqus robur and Q. rubra, Mycena pura, Collybia fusipes, Kiev Polissya.

ФІТОМАСА КРОН ДЕРЕВ ОСИКИ В ДЕРЕВОСТАНАХ СХІДНОГО ПОЛІССЯ УКРАЇНИ

А.М. Білоус, асистент

Наведено результати розробки нормативного забезпечення для оцінки компонентів фітомаси крон дерев осики в деревостанах Східного Полісся України.

Ключові слова: осика, фітомаса, модель, крона, гілки, листя, деревна зелень, Східне Полісся України.

Оцінка фітомаси основних лісотвірних порід відкриває великі перспективи при дослідженні впливу лісів на стабільність біосфери та їх ролі в забезпеченні людства ресурсами. Проте такі глобальні питання неможливо розглядати без комплексних досліджень на локальному рівні. Вивчення компонентів фітомаси дерев осики відкриває шлях для оцінки фітомаси осичників та деревостанів де ця порода зростає як домішка.

Загальна фітомаса дерева має дві основні складові: надземну і підземну. Надземна фітомаса поділяється на фітомасу стовбура та крони. В структурі надземної фітомаси дерев осики частка компонентів крони складає 23-27%, тому без дослідження фітомаси крон неможливе вивчення загальної надземної фітомаси дерев осики.

Мета дослідження – розробка комплексу нормативно-інформаційного забезпечення оцінки фітомаси крон дерев осики, що зростають у деревостанах. **Матеріали і методика дослідження.** Вивчення компонентів фітомаси крон дерев осики складається з таких етапів: збір та обробка дослідних даних, моделювання компонентів фітомаси крон дерев осики, розробка та верифікація нормативно-інформаційного забезпечення.

З метою дослідження фітомаси крон дерев осики на 37 тимчасових пробних площах (ТПП) у осичниках Східного Полісся України проводили збір дослідних даних за методикою професора П.І. Лакиди [6] (табл. 1).

1. Кількісна характеристика дослідних даних, шт.

Дослідні дані	Вікові діапазони групування МД, років						Разом
	1-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	
МД з оцінкою фітомаси крон	26	95	35	44	19	5	224
Зрізів гілок	15	42	18	21	6	6	108
Зразків крони, всього	65	192	78	91	26	26	481
у т.ч. деревної зелені	50	150	60	70	20	20	370
листя	15	45	18	21	6	6	111

Під час обробки дослідних даних був встановлений зв'язок між компонентами фітомаси крон (фітомаса гілок (q_{gil}), деревної зелені (q_{dz}) та листя (q_l)) і таксаційними показниками дерев (діаметр на висоті грудей ($d_{1,3}$), вік (a), висота (h), діаметр крони ($d_{кр}$) та довжина крони ($l_{кр}$)). Кореляційний аналіз, проведений за результатами 224 спостережень, одержаних у регіоні дослідження, підтверджує значущість зв'язку між досліджуваними параметрами на 5%-вому рівні ($r_{кр}=0,13$ [7]) та певною мірою інформує про можливість моделювання компонентів фітомаси крон дерев осики (табл. 2).

2. Коефіцієнти кореляції компонентів фітомаси крон з основними таксаційними показниками дерев осики

Таксаційні показники дерев	Компоненти фітомаси крон дерев осики		
	гілки (q_{gil})	деревна зелень (q_{dz})	листя (q_l)
$d_{1,3}$, см	0,81	0,88	0,88
h , м	0,55	0,64	0,63
a , років	0,58	0,62	0,61
$d_{кр}$, м	0,83	0,88	0,88
$l_{кр}$, м	0,70	0,79	0,77

Дослідження фітомаси крон дерев осики здійснювали на основі моделювання її компонентів. При цьому використовували різні комбінації факторів впливу (таксаційних показників) у кількості від одного до п'яти ($d_{1,3}$, h , a , $d_{кр}$, $l_{кр}$).

Математичні моделі для оцінки фітомаси деревної зелені (1-5) характеризуються високими коефіцієнтами детермінації ($Q^2=0,82-0,96$), що задовольняє їх ефективне застосування для дерев осики, що зростають у

деревостані (табл. 3).

3. Моделі для оцінки фітомаси деревної зелені дерев осики

Номер моделі	Вид моделі	Коефіцієнт детермінації (Q^2)
1	$q_{\partial z} = 0,903 \cdot a^{-0,284} \cdot d^{2,310} \cdot h^{-1,216} \cdot l_{кр}^{0,240} \cdot d_{кр}^{0,393}$	0,96
2	$q_{\partial z} = 0,592 \cdot d^{2,951} \cdot h^{-1,708}$	0,95
3	$q_{\partial z} = 0,035 \cdot d^{1,947} \cdot d_{кр}^{0,485}$	0,94
4	$q_{\partial z} = 0,010 \cdot d^{2,578}$	0,93
5	$q_{\partial z} = 1,740 \cdot d_{кр}^{1,970}$	0,82

Слід відмітити, що показники степеня таких факторів впливу як вік і висота дерева мають від'ємне значення, а отже, при однаковому діаметрі дерева на висоті грудей і при збільшенні висоти та віку значення фітомаси деревної зелені зменшується, що цілком піддається тлумаченню. Показники степеня діаметра на висоті грудей, діаметра і довжини крони у математичних моделях (1-5) мають додатне значення, що і зумовлює збільшення фітомаси деревної зелені дерев осики зі збільшенням цих таксаційних показників.

Оцінка фітомаси деревної зелені дерев осики в деревостанах Східного Полісся України, отримані за моделлю (4), порівнювалися з даними, отриманими І.К. Ієвінем для Латвії [5], В.А. Усольцевим для Тюменської області Російської Федерації і Казахстану [8] (рис. 1). Оскільки вищезазначені вчені досліджували деревну зелень, враховуючи лише один фактор впливу – діаметр на висоті грудей, тому для порівняння розроблених даних була використана саме модель (4).

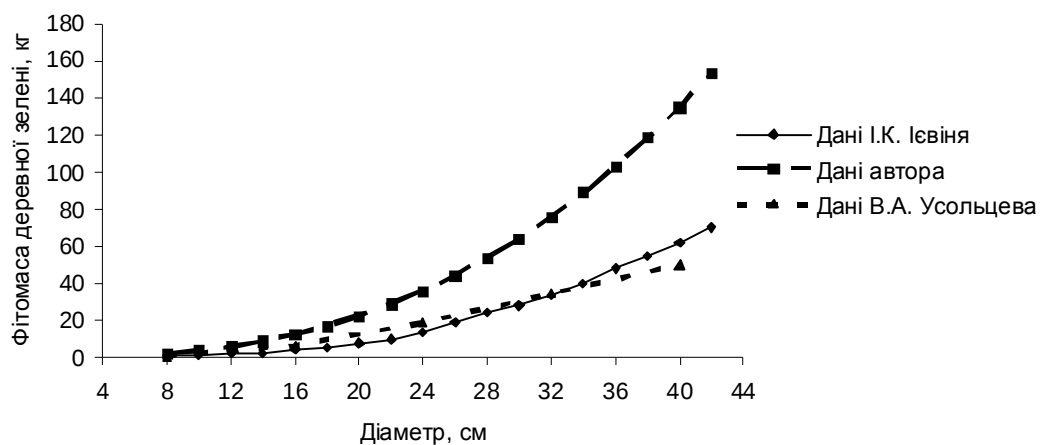


Рис. 1. Динаміка фітомаси деревної зелені дерев осики залежно від діаметра на висоті грудей.

Встановлено суттєву різницю між даними автора та

В.А. Усольцева і К.І. Ієвіня. Частково пояснити таке відхилення можна тим, що автор досліджував деревну зелень (відповідно до ГОСТ [4]), як пагони, вкриті листям, поперечний переріз яких не перевищував 1 см, а дослідники вивчали пагони, вкриті листям із діаметром поперечного перерізу не більше 0,8 см [5, 8]. Крім цього, характер росту дерев залежить від кліматично-географічних умов, що дає підстави зробити припущення про вплив на формування крон дерев осики вищезазначеного фактора. Автор проводив дослідження в межах 50°-52° пн.ш. та 30°-34° сх.д., І.К. Ієвінь – 55°-58° пн.ш. та 21°-29° сх.д. [5], а В.А. Усольцев 53°-55° пн.ш. та 64°-73° сх.д. [8].

При моделюванні фітомаси гілок у корі, введення такого показника як вік дерева (a), не забезпечило позитивного результату в жодному випадку. Розроблені одно- та двофакторні моделі (6-9) відзначаються високими коефіцієнтами детермінації ($Q^2=0,82-0,91$). Подібно до моделей для оцінки фітомаси деревної зелені, моделі для оцінки фітомаси гілок мають від'ємний коефіцієнт степеня, такого фактора як висота.

4. Моделі для оцінки фітомаси гілок дерев осики

Номер моделі	Вид моделі	Коефіцієнт детермінації (Q^2)
6	$q_{гил} = 9,71 \cdot 10^{-3} d^{3,833} \cdot h^{-1,188}$	0,91
7	$q_{гил} = 0,202 \cdot l_{кр}^{1,324} \cdot d_{кр}^{1,793}$	0,85
8	$q_{гил} = 1,244 \cdot d_{кр}^{2,495}$	0,82
9	$q_{гил} = 3,210 \cdot 10^{-4} \cdot d^{3,724}$	0,90

Дані оцінки фітомаси гілок у корі дерев осики залежно від зміни діаметра на висоті грудей, отримані автором за однофакторною моделлю (9), також порівнювалися з такими І.К. Ієвіня [5] та В.А. Усольцева [8] (рис. 2).

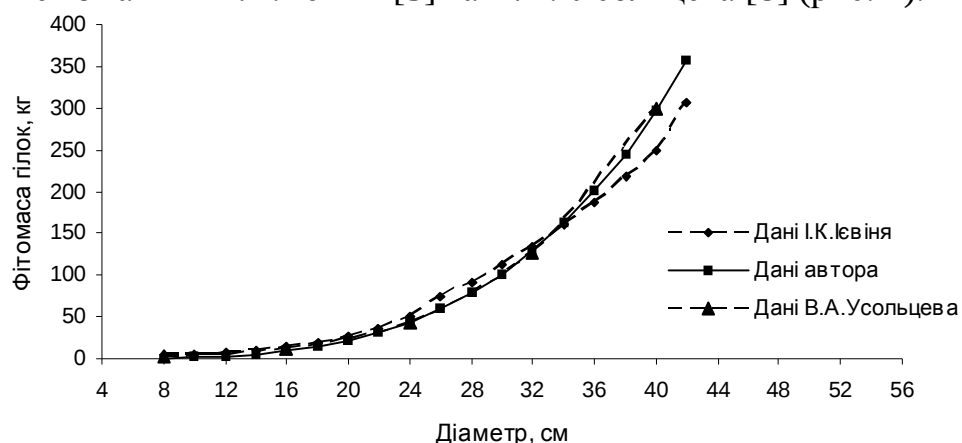


Рис. 2. Динаміка фітомаси гілок у корі дерев осики залежно від діаметра на

висоті грудей.

Для оцінки фітомаси листя дерев осики розроблено ряд математичних моделей, які мають від двох до чотирьох факторів впливу (табл. 5).

5. Моделі для оцінки фітомаси листя дерев осики

Номер моделі	Вид моделі	Коефіцієнт детермінації (Q^2)
10	$q_l = 0,370 \cdot d^{2,280} \cdot h^{-1,523} \cdot l_{кр}^{0,231} \cdot d_{кр}^{0,411}$	0,95
11	$q_l = 0,032 \cdot a^{-0,889} \cdot d^{2,919}$	0,93
12	$q_l = 0,236 \cdot d^{2,984} \cdot h^{-1,741}$	0,94
13	$q_l = 0,014 \cdot d^{1,923} \cdot d_{кр}^{0,532}$	0,92
14	$q_l = 3,9 \cdot 10^{-4} \cdot d^{1,703} \cdot l_{кр}^{0,293}$	0,91

Отримані математичні моделі (10-14) для оцінки листя дерев осики мають високі коефіцієнти детермінації ($Q^2=0,91-0,95$), що підкреслює їх адекватність.

Результати досліджень. На основі моделей (2, 6, 12) та якісних параметрів компонентів фітомаси крон осики [1] було проведено розробку нормативно-інформаційного забезпечення оцінки компонентів фітомаси крон дерев осики у свіжозрубаному та абсолютно сухому стані. Вибір моделей (2, 6, 12) зумовлений простотою вимірювання таксаційних показників, що виступали як фактори впливу (h і $d_{1,3}$), високими коефіцієнтами детермінації та досвідом розробки нормативів для оцінки фітомаси основних лісотвірних порід України [3, 6]. Для розробки вище зазначених нормативів були використані середні значення таких якісних параметрів, як природна ($901 \text{ кг} \cdot (\text{м}^3)^{-1}$) та базисна ($493 \text{ кг} \cdot (\text{м}^3)^{-1}$) щільність деревини в корі гілок осики, відсоток листя в деревній зелені (39,3%) та вміст абсолютно сухої речовини у свіжому листі (0,492). Крім основних якісних параметрів компонентів фітомаси крон дерев осики при розробці нормативного забезпечення оцінки фітомаси гілок в абсолютно сухому стані було використано коефіцієнт (0,547) для оперативного перерахунку фітомаси гілок у корі зі свіжозрубаного стану в абсолютно сухий стан [1].

Фрагмент нормативно-довідкових даних для оцінки фітомаси крон дерев осики у абсолютно сухому стані представлено у табл. 6.

Розроблені нормативно-довідкові дані призначені для оцінки фітомаси дерев, висота яких знаходиться в межах від 6 до 28 м, діаметр на висоті грудей – від 4 до 40 см включно.

6. Фітомаса компонентів крон дерев осики в абсолютно сухому стані, кг

Діаметр, см	Висота, м											
	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
4	1,2	0,7	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	4,1	2,5	1,7	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	6,3	4,4	3,3	2,6	2,1	1,8	-	-	-	-	-
10	-	13	8,9	6,7	5,2	4,3	3,5	3,0	-	-	-	-
12	-	18	16	12	9,5	7,7	6,5	6,0	4,8	-	-	-
14	-	-	26	20	16	12	11	9,2	7,9	7,0	-	-
16	-	-	41	31	25	20	17	15	12	11	10	-
18	-	-	-	45	36	29	25	22	18	17	14	-
20	-	-	-	64	51	42	36	30	26	24	21	19
22	-	-	-	88	71	58	49	41	36	33	29	26
24	-	-	-	120	94	78	66	56	49	43	38	35
26	-	-	-	-	120	100	86	74	65	57	51	46

Фітомасу крон дерев осики розраховували як суму фітомаси гілок у корі та листя. Зменшення фітомаси гілок, деревної зелені, листя та крони в цілому спостерігали зі збільшенням висоти в межах одного ступеня товщини (див. табл. 6). Частково, подібну тенденцію встановлено і серед інших деревних порід, зокрема, у берези [6], вільхи [2] та ялиці [3].

Порівняльний аналіз нормативних даних, розроблених автором для Східного Полісся України із такими, які розроблені В.А. Усольцевим [8] для Тюменської області Російської Федерації і Казахстану, наведено в табл. 7.

7. Фітомаса компонентів крон дерев осики у свіжозрубаному стані

(варіант *a* – дані Усольцева В.А. [8], варіант *б* – дані автора)

Діаметр, см	Варіант	Висота, м	Фітомаса, кг			
			гілок у корі	листя	деревної зелені	у цілому крони
8	<i>a</i>	14,7	1,7	0,5	0,7	2,4
	<i>б</i>	14,0	1,3	1,2	3,0	4,3
24	<i>a</i>	22,0	44,3	13,2	18,9	69,2
	<i>б</i>	22,0	48,1	14,0	35,7	83,8
40	<i>a</i>	23,9	300,2	34,9	49,9	350,1
	<i>б</i>	24,0	307,8	54,6	138,9	446,7

Найменша розбіжність даних виявлена для фітомаси гілок у корі, дещо більша – для фітомаси листя і найбільша (часто більше ніж удвічі) – для деревної зелені. Це і зумовило суттєве перевищення фітомаси крони в цілому за нашими даними порівняно із такими, одержаними В.А. Усольцевим. Відмінність даних пояснюється різними географічно-кліматичними умовами досліджень, що віддзеркалюється в біопродуктивності осики, а також різними методичними підходами під час досліджень фітомаси крон дерев осики.

ВИСНОВКИ

Розроблені нормативно-довідкові дані можна використати для теоретичних і практичних цілей при лісоінвентаризаційних роботах, розрахунках розмірів лісокористування з орієнтацією на комплексне освоєння осичників та дослідженні екологічної функції лісів, а саме:

- для комплексної оцінки надземної фітомаси дерев і деревостанів осики;
- встановлення вмісту вуглецю в компонентах фітомаси крон дерев осики;
- розрахунку енергетичного потенціалу компонентів фітомаси крон дерев і деревостанів осики;
- визначення перспектив використання компонентів фітомаси крон для кормовиробництва та біотехнічних заходів у мисливському господарстві.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Білоус А. М. Якісні параметри компонентів фітомаси крон дерев осики у деревостанах Східного Полісся України / А. М. Білоус // Науковий вісник НЛТУУ. – 2009. – Вип. 19.4. – С. 29–34.
2. Блищик І. В. Продуктивність та надземна фітомаса вільхи клейкої у деревостанах Західного Полісся України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.03.02 „Лісовпорядкування та лісова таксація“ / І. В. Блищик. – К., 2008. – 20 с.

3. Василюшин Р. Д. Продуктивність та надземна фітомаса лісостанів ялиці білої в Українських Карпатах : дис. ... канд. с.-г. наук : 06.03.02 / Василюшин Роман Дмитрович. – К., 2007. – 235 с.
4. Зеленъ древесная. Технические условия : ГОСТ 21769-84. – [Введ. 01.01.1985]. – М. : Изд-во стандартов, 1984. – 5с.
5. Иевинъ И. К. Массы крон осины, березы, и ели в кислочниках Латвии / И. К. Иевинъ, Э. О. Дикельсон // Лесное хозяйство. – 1962. – № 4. – С. 20–23.
6. Лакида П. І. Фітомаса березових лісостанів Українського Полісся : [монографія] / П. І. Лакида, Л. М. Матушевич – К. : ННЦ ІАЕ, 2006. – 228 с.
7. Никитин К. Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К. Е. Никитин, А. З. Швиденко. – М. : Лесн. пром-сть, 1978. – 272 с.
8. Усольцев В. А. Рост и структура фитомассы древостоев / Усольцев В. А. – Новосибирск : Наука, 1988. – 253 с.

Фитомасса крон деревьев осины в древостоях Восточного Полесья Украины

Белоус А.М., ассистент

Приведены результаты разработки нормативного обеспечения для оценки компонентов фитомассы крон деревьев осины в древостоях Восточного Полесья Украины.

Ключевые слова: осина, фитомасса, модель, крона, ветки, листья, древесная зелень, Восточное Полесье Украины.

Phytomass of crowns of trees of aspen at plantations of trees on Eastern Polissia of Ukraine

Bilous A.M., assistant

The results of development the normative providing for the estimation of components of phytomass of crowns of trees of aspen of are presented at plantations of trees on East Polissia of Ukraine.

Keywords: aspen, phytomass, model, crown, branches, leaves, woody verdure, Eastern Polissia of Ukraine.

ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ЗАБРУДНЕНИХ НЕБЕЗПЕЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ ВОД ДЛЯ ЗРОШУВАННЯ

Ф.І. Гончаров, В.М. Штепа

кандидати технічних наук

Розглянуто методи і засоби зниження наслідків застосування дощувальними широкозахватними машинами забрудненої небезпечними речовинами мінерального і біологічного походження поливної води

Надзвичайна ситуація, зрошувальні води, гідроциклони

Україна вступила в період підвищеного ризику негативних проявів надзвичайних ситуацій (НС). Найбільшою загрозою є викиди небезпечних речовин (НР). Для сільського виробника це ще й додаткові проблеми з можливим забрудненням ґрунтів та сільськогосподарської продукції. У НС екологічно безпечний рівень зрошувального землеробства буде залежати від способів поливу, типу поливних машин та схеми можливого надходження небезпечних речовин до поля [1].

Мета досліджень. Розглянути проблеми зрошувального землеробства в господарствах, де використовується широкозахватна дощувальна техніка типу "Фрегат", "Кубань".

Матеріали і методики досліджень. Про забруднення поливної води (зрошуваного поля і сільськогосподарських культур) небезпечними речовинами в надзвичайних ситуаціях (техногенного чи природного походження), як свідчать статистичні, у тому числі зарубіжні дані, традиційно суспільство дізнається із запізненням, лише за фактом нестандартних відхилень від норм існування представників фауни і флори.

В таких випадках основна задача сільськогосподарського виробника полягає в забезпеченні швидкої нейтралізації небезпечних речовин у

повітрі, ґрунті, воді, сільськогосподарських культурах та недопущення їх поширення за межі території господарства.

Підсилюють негативні наслідки таких надзвичайних ситуацій погодні умови: високі температури повітря, сильний вітер та підвищені норми опадів.

За сезонним графіком гідромодуля для господарства проведення поливів у період дозрівання рослин є найбільш визначальним показником урожайності.

Поливи неякісною водою неминуче призведуть до неприпустимого забруднення повітря, поверхні сільськогосподарських культур, території з подальшим поширенням небезпечних речовин за межі господарства, а ігнорування поливів – призведе до втрати врожаю.

На підставі проведених дослідів, при поливах меліорованою хімічними речовинами водою, встановлено, що безпечнішим для людини і довкілля є гідравлічно керований дозатор ГУД, який може якісно змінювати властивості води [1].

Комплект устаткування, призначений для стаціонарного розташування на території насосних станцій для подачі води до дощувальних машин (рис.1), складається з: відцентрового насоса, гідроелеватора, гідроциклона, змішувальної ємності, пульта управління, з'єднувальної запірнорегулювальної арматури, бункера-дозатора та ємності для рідких дезактивуєючих речовин [2-4].

Як бункер-дозатор можна використати розкидувач добрив РМГ-4, з використанням електропроводу від мотор-редуктора ДФ-120 "Дніпро".

Оптимальна швидкість руху транспортера-дозатора становить 0,4-0,6м/хв. Дозування сипкої речовини здійснюється засувкою шиберного типу, розташованою на задній стінці бункера розкидача. Згідно з конструктивним рішенням, установки можуть бути виготовлені з одним або декількома гідроциклонами.

Для внесення аналогів дезактивуєючих речовинам, випробували два типи установок: ГУД-3/250-30 — з трьома паралельно працюючими

гідроциклонами діаметром 250 мм (виробник – Партизанський експериментальний ремонтно-механічний завод) та ГУД-1/500-70 – з одним гідроциклоном діаметром 500 мм.

Продуктивність першого з готовим розчином суспензії становить 30 л/с, другого — 70 л/с. Можуть виготовлятися також і інші модифікації у залежності від параметрів насосних станцій та типу дощувальних широкозахватних машин.

Обов'язковою умовою при цьому має бути якість розчину та узгодженість за продуктивністю основних складових вузлів устаткування та відцентрових насосів.

У цьому обладнанні забруднена вода (за інших рівних умов порівняно з аналогами) має триваліший контакт та більшу контактну поверхню змочування дезінфікуючою речовиною. Регенована зрошувальна вода насосами подається до дощувальної машини і розпилюючись, в процесі контакту з повітрям, рослинами і ґрунтом, нейтралізує небезпечну речовину.

Це сприяє безпечному для людини і довкіллю дозріванню та збиранню урожаю за мінімізації збитків.

Після збирання врожаю, залежно від виду НР, поверхня території зрошення може бути додатково оброблена відповідним розчином з використанням мобільної машини для приготування і внесення меліорантів з поливною водою (рис.2).

Для запобігання можливих негативних наслідків (появи в зрошувальній воді НР) господарство має заздалегідь забезпечити себе таким устаткуванням і виконати вказані вище роботи з удосконалення існуючих насосних станцій.

Розглянемо заходи і засоби для забезпечення виробництва в надзвичайних ситуаціях в господарствах на зрошуваних землях із застосуванням широкозахватних дощувальних машин типу "Фрегат", "Кубань" за умов, що відбулося забруднення зрошувальної води патогенними речовинами при чистій зрошувальній території. Негативні результати таких

НС можуть підсилити погодні умови: високі температури повітря, сильний вітер та підвищення норми опадів.

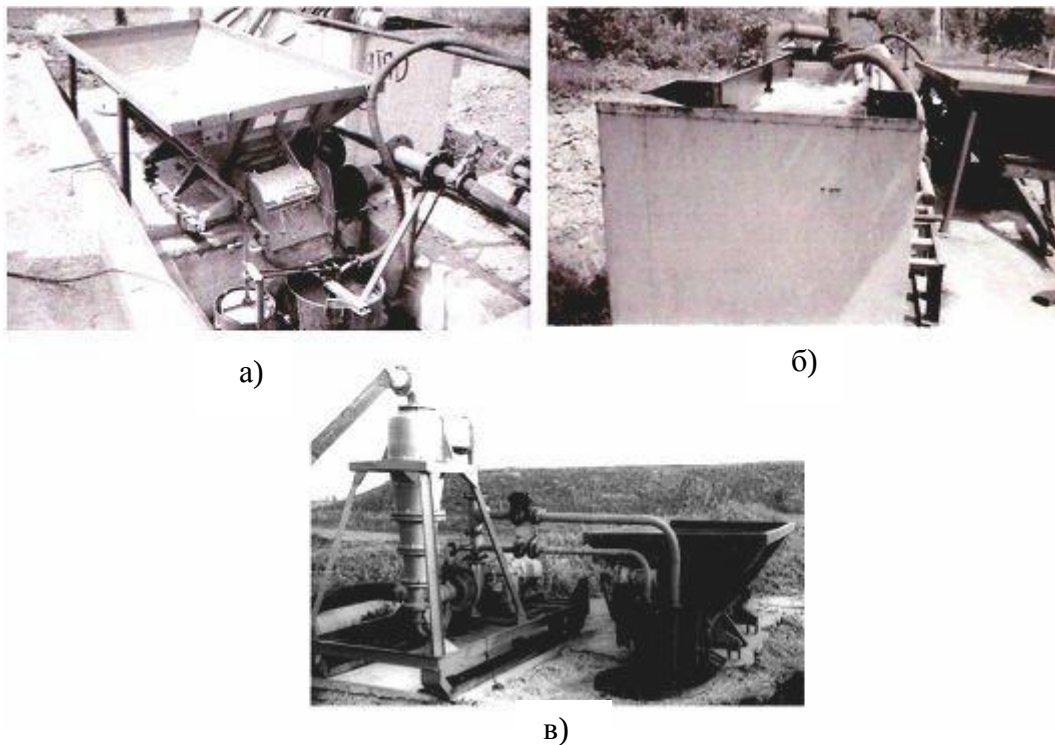


Рис.1. Устаткування ГУД : а – засипка дезактивуючої речовини у приймальний бункер; б – змішування дезактивуючої речовини з водою; в – приготування дисперсного розчину і дозування його в зрошувальну воду перед подаванням насосами до дощувальних машин



Рис.2. Мобільна установка під час приготування і внесення із дощувальною водою дезактивуючого розчину для нейтралізації небезпечної речовини.

Для запобігання цьому, на підставі дослідів, проведених з використанням стічних вод (подібні за характером забруднення поливної води патогенами), найбезпечнішим методом використання води є полив способом наповнення щілин забрудненою водою. Щілини попередньо нарізаються відразу ж після сівби клиноподібними дисковими щілинорізами типу ДОБ-3,5 (рис.3) [5], переобладнаними для відповідного поливу традиційними широкозахватними машини [6].

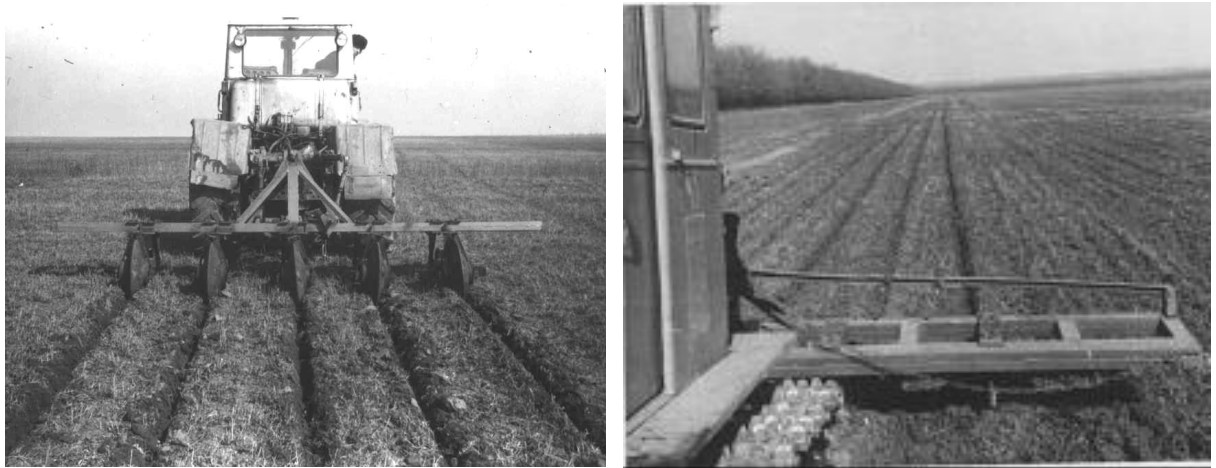


Рис.3. Фрагменти попередньої нарізки щілин ДОБ-3,5

При цьому забруднена вода (за інших рівних умов, порівняно з аналогами) має найменший час для контакту та найменшу контактну поверхню змочування з повітрям, рослинами і ґрунтом. Заражена поливна вода практично відразу зникає в підґрунтових шарах, де відповідний час перебуває без руху – до моменту остаточного знешкодження внаслідок проведення подальших заходів. Це сприяє безпечному для людини і довкіллю дозріванню та збиранню врожаю і мінімізації збитків.

Після збирання врожаю, залежно від виду патогену, поверхню території зрошення можна додатково дезинфікувати відповідним розчином з використанням машини для приготування і внесення меліорантів з поливною водою (рис. 4).

Результати досліджень. Дослідження запропонованого нового устаткування і способів поливу (при імітації мінерального і органічного забруднення), проведені у 1965-1978 рр. у виробничих умовах півдня

України, свідчать про вищі врожаї сільськогосподарських культур порівняно з результатами використання аналогів до реконструкції [7].



Рис.4. Застосування переобладнаної широкозахватної машини "Фрегат" для поливу способом заповнення попередньо нарізаних клиноподібних щілин на зрошувальному полі

Поверхня зрошувальної території, де використовуються дощувальні широкозахватні машини, без суттєвих обмежень сприяє проведенню запропонованого способу поливу з дотриманням графіка гідромодуля. При цьому такі погодні умови, як висока температура повітря, сильний вітер та підвищена норма опадів з негативу перетворюється в позитив сприяючи збільшенню обсягів та якості кінцевого продукту (доброго врожаю) [6].

Додаткові кошти витрачені на переобладнання дощувальних машин, придбання щілинорізів та їх застосування за призначенням, значно менші порівняно зі збитками при ліквідації можливих наслідків від поширення патогенів та мінеральних забруднювачів.

ВИСНОВКИ

Для запобігання появі ряду негативних (катастрофічних) НС, необхідно дооснастити насосні станції устаткуванням із функціями, які гарантують екологічно безпечну роботу всього агропромислового підприємства у випадку

забруднення зрошувальної води небезпечними речовинами мінерального та біологічного походження. При цьому ресурсо- та енергоефективність обладнання повинні бути кращими, ніж аналогів, які працюють у звичайних умовах. Цим вимогам відповідають представлені агротехнічні комплекси.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Инструктивное указание по внесению химических мелиорантов с поливной водой при дождевании: Минводхоз СССР, – Коломна, 1986. – 7 с.
2. Рекомендации по внесению химических мелиорантов с водой при дождевании. Минсельхоз СССР. ВНПО "Союзсельхозхимия". – М.: ВНПО "Радуга", 1985. – 36 с.
3. Внесение химмелиорантов с поливной водой Пособие к СНиП 2.06.03-85 "Мелиоративные системы и сооружения". М.: В/О "Союзводпроект", 1981. – 81 с.
4. Рекомендации по оценке качества воды для сельскохозяйственных культур, М.: Колос, 1983. – 33 с.
5. Ивашкин В.И. и др. Технология удобрительного орошения / В.И. Ивашкин, А.Ф.Абрамов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 54 с.
6. Методические рекомендации по внесению химических мелиорантов и минеральных удобрений с поливной водой с помощью специальных гидроустановок-дозаторов в хозяйствах Генического, Новотроицкого и Ивановского районов Херсонской области на землях, орошаемых минерализованными артезианскими водами. – Херсон.: УкрНИИОЗ, 1979. – 48 с.
7. Рекомендации по оценке пригодности воды, выбору капельниц, средств водоочистки и способов борьбы с засорением поливной сети систем капельного орошения. Минводхоз СССР. –Кишинев.: Тимпул, 1985. –28 с.

***Проблемы использования загрязнённых опасными веществами
поливных вод***

Ф.И. Гончаров, В.Н. Штепа

Рассмотренные методы и средства снижения последствий применения дождевальными широкозахватными машинами поливальной воды, загрязненной опасными веществами минерального и биологического происхождения

Чрезвычайная ситуация, поливная вода, гидроциклоны.

Problems of the use irrigation waters polluted by dangerous substances

F. Goncharov, V. Shtepa

The considered methods and facilities of decline of consequences of application by the doshouvalnimi shirocozahvatnimi machines of polivnoi water muddy by the hazardous substances of mineral and biological origin.

Emergency situation, irrigation water, hydrocyclones

ОЦІНКА СТАНУ ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ЗА ЕПІДЕМІОЛОГІЧНИМ ПОКАЗНИКОМ

Н.С. БОРДЮГ, аспірантка

Національний авіаційний університет

В.П. ПАТИКА, доктор біологічних наук, професор, академік УААН

Інститут мікробіології та вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України

Розглянуто основні чинники мікробіологічного забруднення питної води децентралізованого водопостачання. Проведено комплексну оцінку рівня забрудненості води за епідеміологічним показником і виявлено залежність якості підземних вод від сезонних змін на прикладі міст Житомира, Вінниці, Пирятина.

Грунтова вода, криниця, мікробіологічне забруднення, коли-індекс, загальне мікробне число, епідеміологічний показник.

Ризик для здоров'я населення від споживання питної води нестандартної якості є дуже високим, оскільки стан питного водопостачання і якість питної води як систем централізованого, так і особливо децентралізованого водопостачання в Україні залишається незадовільним, а в окремих регіонах – критичним. Моніторинг інфекційної захворюваності свідчить, що кожний другий-третій спалах кишкових інфекцій пов'язаний із вживанням неякісної питної води [8]. Чисельними спостереженнями і дослідженнями встановлено значення питної води в розповсюдженні кишкових інфекційних (холера, черевний тиф, дизентерія), вірусних (інфекційний гепатит, аденовірусні захворювання, поліомієліт) та інших захворювань [6]. Зростаючий дефіцит питної води зумовлює необхідність розглядати цю проблему, як одну з найважливіших не тільки в техногенному, але й в санітарному аспектах [2].

Впродовж останніх десяти років XX століття в Україні офіційно зареєстровано понад 60 спалахів гострих кишкових інфекцій, пов'язаних з водним фактором передачі збудника. Однією з причин, що спонукає до виникнення таких ситуацій є незадовільний санітарно-технічний стан систем водопостачання та водовідведення [8, 12].

Основним джерелом бактеріального забруднення є побутові стічні води, стоки лікарень, лазень, пральних і деяких видів підприємств харчової промисловості, а також стічні води тваринницьких комплексів і птахофабрик [7, 10]. Разом з екскрементами людини і тварин стічні води скидають у водні об'єкти збудників захворювань – бактерії та віруси [5].

Як правило, у підземних водах дуже слабо представлені мікроорганізми, а хвороботворних збудників там практично немає. Проте бактерицидна стерильність підземних вод приховує, як тепер припускають, і чималу потенційну небезпеку [4].

Найнебезпечнішим є біологічне забруднення підземних вод алохтонними мікроорганізмами – хвороботворними бактеріями, кишковими вірусами, яйцями гельмінтів, поява яких пов'язана з життєдіяльністю людини і тварин. Патогенні мікроорганізми потрапляють у підземні води при фільтрації фекальних і господарсько-побутових стічних вод з індивідуальних систем (вигрібні ями, септики) і мереж централізованої каналізації, з неправильно облаштованих криниць, з ділянок розміщення тваринницьких ферм і комплексів, зрошування неочищеними господарсько-побутовими стічними водами, із зливовими стоками з урбанізованих і сільськогосподарських територій [6].

Ступінь забруднення води патогенними (хвороботворними) мікробами визначають за наявністю в ній кишкової палички, що живе в кишківнику людини і тварин. У ряді країн такими організмами, окрім кишкової палички, є ентерококи, які відрізняються найбільшою стійкістю і виживаністю в зовнішньому середовищі. Велика концентрація санітарно-показових

мікроорганізмів свідчить про забрудненість води і можливості вмісту в ній патогенних мікроорганізмів та вірусів [1, 6].

У зв'язку з нераціональною діяльністю людей спостерігається значне забруднення не тільки ґрунтів, які є фільтром для підземних вод, але й самих підземних вод. У випадку забруднення артезіанська або колодезна вода, не маючи власних «сил опору», надовго залишається небезпечною для здоров'я людини.

Метою роботи було теоретично обґрунтувати та експериментально дослідити стан якості питної води децентралізованого водопостачання за епідеміологічним показником.

Методи дослідження. Під час дослідження проби води відбирали з криниць міст Житомира, Вінниці та Пирятина. Відбір, зберігання та доставку зразків здійснювали за офіційно затвердженими методиками, які регламентують відбір і підготовку води (ДЄСТ 17.1.5.01-80).

У ґрунтовій воді визначали загальне мікробне число та колі-індекс згідно з методиками, викладеними в методичних вказівках „Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води”, затверджених наказом № 60 від 3 лютого 2005 року.

На основі отриманих результатів визначали ступень забрудненості води за епідеміологічним критерієм, який враховує небезпеку мікробного забруднення [3].

Результати дослідження. Дані, щодо загального мікробного числа і колі-індексу, одержані під час наших досліджень, наведені в табл. 1.

У містах Житомирі та Вінниці впродовж всього періоду дослідження загальне мікробне число не перевищувало норми, а у м. Пирятині спостерігали перевищення норми зі зростання кількості КУО навесні та восени. Причиною різкого зростання цього показника в згадані періоди року можна пояснити збільшенням кількості опадів і, відповідно, зростанням побутових стічних вод, стоками лікарень, лазень та інших джерел, а також можливим фекальним забрудненням.

Встановлено, що взимку колі-індекс не перевищує норми. У м. Житомирі спостерігали збільшення цього показника навесні та восени, а влітку хоча колі-індекс зменшувався до 10, але норму перевищував, у м. Пирятині відбувалося різке підвищення його навесні, а потім поступове зменшення восени до 3, а у м.Вінниці перевищення норми відзначали тільки восени.

1. Стан якості ґрунтових вод за мікробіологічними показниками

Місто	Пори року			
	зима	весна	літо	осінь
Загальне мікробне число, норма 100 КУО/мл				
Житомир	19	2	1	36
Пирятин	165	226	173	278
Вінниця	7	1	89	26
Колі-індекс, норма не більше 3				
Житомир	3	73	10	70
Пирятин	3	50	17	3
Вінниця	3	3	3	180

Причиною різкого підвищення значення колі-індексу навесні можна пояснити збільшенням кількості опадів і таненням снігів, що призводило до зростання кількості поверхневого стоку, який потрапляв до ґрунтових вод. Друга хвиля зростання восени також пояснюється збільшенням кількості опадів, що несуть з собою забруднюючі речовини. Часто криниці мають дзеркало води незахищене ґрунтом, тому забруднюючі речовини відразу потрапляють у воду. Таке різке коливання показників свідчить також про наявність джерел фекального забруднення.

Взимку через низькі температури повітря та відсутність дощів, які можуть створювати промивний ефект, не було сприятливих умов для розвитку мікроорганізмів, тому вода за мікробіологічними показниками краща.

Комплексне оцінювання рівня забрудненості води за епідеміологічним критерієм із джерел децентралізованого водопостачання відображено в табл. 2.

Показано, що допустимий рівень забруднення вода має впродовж року у Вінниці, окрім осені, та взимку у Житомирі, помірний рівень спостерігали впродовж всього періоду дослідження в Пирятині та влітку в Житомирі.

2. Ступінь забруднення води за епідеміологічним показником

Місто	Пори року			
	зима	весна	літо	осінь
Житомир	1	12,65	2,15	12,2
Пирятин	1,3	9,5	3,7	1,9
Вінниця	1	1	1	30,5

Ступінь забруднення 12,65 навесні, 12,2 восени у м. Житомирі та 30,5 у Вінниці вказує на високий рівень забруднення, що потребує спеціальних заходів очищення води. Отримані результати свідчать про незадовільний стан ґрунтових вод, як джерел децентралізованого водопостачання, і відповідно можуть бути причиною зараження людей інфекційними і неінфекційними хворобами. Зростання бактерій групи кишкової палички означає наявність патогенної мікрофлори.

Ґрунтові води за своїми властивостями і санітарними показниками звичайно значно краще за воду відкритих водойм, проте як видно з отриманих результатів, вони не позбавлені серйозних недоліків. Оскільки криниці мають дзеркало води, розташоване на певній глибині від поверхні, то з'являються нові чинники її зараження, характерні вже для відкритих водойм. При цьому можливе затікання поверхневих вод при таненні снігу, сильних зливах, за умови, якщо криниця недостатньо високо виведена над поверхнею землі, відсутності глиняного замка, недостатньої міцності зрубу. Специфічним варіантом зараження води шахтних криниць є її інфікування за допомогою відер (або аналогічних об'єктів, що опускаються для забору води. Можливе

також потрапляння у шахтні криниці трупів тварин, перш за все гризунів, а в окремих випадках інших інфікованих предметів [1, 6, 11].

Після фільтрування у верхніх шарах ґрунтові води проникають у глибші шари, де очищення від забруднень вже не відбувається. Один раз забруднені, водоносні горизонти можуть залишатися в такому стані сотні і навіть тисячі літ [9].

ВИСНОВКИ

1. Ґрунтові води, як джерела децентралізованого водопостачання, знаходяться в незадовільному стані, що може бути причиною зараження людей інфекційними і неінфекційними хворобами. 2. У м. Вінниці за мікробіологічними показниками вода впродовж року безпечна для вживання, окрім осені. 3. У м.Житомирі та м. Пирятині вода забруднена мікроорганізмами, у великій кількості наявні бактерії групи кишкової палички. Зростання числа колі-індекса означає наявність у воді патогенної мікрофлори. Тому в цих містах необхідно проводити аналізи на її виявлення, особливо навесні та восени. 4. Якість ґрунтових вод за мікробіологічними показниками найкраща у м. Вінниці.

Враховуючи те, що проблема забезпечення населення планети питною водою, яка відповідає вимогам епідеміології і гігієнічних норм, в кількості, що задовольняє фізіологічні і побутові потреби людини, має виключно гострий характер, необхідно постійно контролювати мікробіологічні показники води із децентралізованих джерел водопостачання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Возная Н.Ф. Химия воды и микробиология / Н.Ф. Возная. – М.: Высш. шк., 1976. – 324с.
2. Проблема инфицирования воды возбудителями микозов и перспективы ее решения / Гончарук В.В., А.В. Руденко, Э.З. Коваль, О.С. Савлук // Химия и технология воды. – 2004. – 26, №2. – С. 120 – 144.

3. Другов Ю.С. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: Практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 424 с.
4. Кульский Л.А. Чистая вода и перспективы ее сохранения / Л.А. Кульский, В.В. Даль. – К.: Наукова думка, 1978. – С. 124-133.
5. Лосев К.С. Вода / К.С. Лосев. – Л.: Гдрометеоиздат, 1989. – 272 с.
6. Орадовская А.Е. Санитарная охрана водозаборов подземных вод / А.Е. Орадовская, Н.Н. Лапшин. – М.: Недра, 1987. – 167 с.
7. Охорона ґрунтів: Навч. посіб. / М.К. Шикула, О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М.В. Капштик. – К.: Т-во «Знання», КОО, 2001. – 398 с.
8. Пономаренко А.М. Питна вода як значущий фактор інфекційної захворюваності населення України / А.М. Пономаренко // Актуальні проблеми транспортної медицини: навколишнє середовище; професійне здоров'я; патологія. – 2008. – №4 (14). – С. 7 – 13.
9. Ревелль П. Среда нашего обитания. В 4-х кн. Пер. с англ. / П. Ревелль, Ч.Ревелль. – М.: Мир, 1995. – Кн. 2.: Загрязнение воды и воздуха. – 296 с.
10. Таубе П.Р. Химия и микробиология воды: Учебник для студентов вузов / П.Р. Таубе, А.Г. Баранова. – М.: Высш. шк., 1983. – 280 с.
11. Хотько Н.И. Водный фактор в передаче инфекции / Н.И. Хотько, А.П. Дмитриев. – Пенза. – 2002. – 232 с.
12. Проблеми забезпеченості населення Волинської області питною водою / Янко Н.В., Колобкова О.С., Савіді О.А., Кусій А.Б. // Актуальні проблеми транспортної медицини: навколишнє середовище; професійне здоров'я; патологія. – 2008. – №4 (14). – С. 63 – 64.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ ЗА ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЕМ

Н.С. БОРДЮГ, В.П. ПАТИКА

Рассмотрены основные факторы микробиологического загрязнения питьевой воды децентрализованного водоснабжения. Проведено комплексную оценку уровня загрязнения воды по эпидемиологическому показателю и выявлено зависимость качества подземных вод от сезонных изменений на примере городов Житомира, Винницы, Пирятина.

Грунтовая вода, колодец, микробиологическое загрязнение, коли-индекс, общее микробное число, эпидемиологический показатель.

THE ASSESSMENT OF OUTPLANT DRINKING WATER QUALITY BY THE EPIDEMIOLOGICAL INDICES

N.S.BORBYUG, V.P.PATYKA

The main factors of microbiological pollution of outplant drinking water formation are discovered. The integral assessment of water pollution by the epidemiological indices is considered and the dependance of underground water quality on the seasonal changes is defined on the example of such cities as Zhytomyr, Vinnytsya, Pyryatyn.

Underground water, well, microbiological contamination, coli index, total microbial number, epidemiological index.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ ТА ЕДАФІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ПОШИРЕННІ ВИДІВ РОДУ *SCILLA* L.

І.А. ГРИЦАЙ

Полтавський державний педагогічний університет ім. В.Г. Короленка

З'ясовані екологічні фактори, що лімітують поширення видів роду *Scilla* L. за межами їх ареалів. Визначальними серед них є рельєф, едафотоп (кислотність та механічний склад ґрунтів) та особливості клімату (температурний режим у період вегетації). Встановлена диференціація *S. bifolia* L. і *S. siberica* Haw. відносно освітленості і гідрорежиму.

Ключові слова: екологічні фактори, ареал, рідкісні види, *S. bifolia* L., *S. siberica* Haw.

Внаслідок впливу ряду факторів антропогенного походження одними з уразливих нині виявились первоцвіти. Деградація лісових екосистем призвела до різкого скорочення чисельності досить поширених раніше лісових ефемероїдів – *S. bifolia* L. і *S. siberica* Haw., які включені до регіональних списків тих областей, де вони поширені. На території України види роду *Scilla* L. знаходяться на межах природного поширення, а їх ареали по лінії Дніпра сходяться і перекриваються. Тому актуальним є з'ясування екологічних факторів, які обмежують поширення видів за межі ареалів, що становить теоретичну основу для розробки практичних заходів збереження видів роду *Scilla*.

Матеріал і методи досліджень. Дослідження проводили впродовж 2004–2009 рр. Геоботанічні описи здійснено на ділянках площею (10х10м) з використанням загальноприйнятих методик [6]. З метою з'ясування провідних екологічних факторів, що визначають поширення видів роду *Scilla* L. використано роботи Т.К. Горишиної [1, 2], В.В. Скрипчинського [5].

Обговорення результатів. Ареали видів охоплюють частини двох кліматичних поясів – помірного і субтропічного. Клімат у межах ареалу *S. bifolia* змінюється від континентального на півночі до субтропічного середземноморського на півдні. Основна частина ареалу *S. siberica* розміщується в області помірного клімату, який із заходу на схід змінюється від помірно континентального до різкоконтинентального. Лише крайня південно-східна частина ареалу, що відповідає Закавказзю, охоплює область субтропічного середземноморського клімату.

Поширення *S. bifolia* на значній території Європи і ценотична приуроченість виду до різних підрозділів широколистяних лісів дозволяє встановити широкий ступінь його витривалості відносно біотичних і абіотичних факторів. Вужчий ареал і нижча екологічна валентність властива *S. siberica*.

На території рівнинної частини України, в межах ареалу *S. bifolia* (рис. 1а), діапазон коливання кількості опадів знаходиться на рівні 250 мм за рік (від 650 до 400 мм). Схожі показники характерні для *S. siberica*. Вид зустрічається в місцях, де за рік випадає від 400 до 600 мм опадів (рис. 1б). Незалежно від місцезростання видів у період їх вегетації дефіцит вологи в Україні не спостерігається. Тому цей показник не входить до групи лімітуючих, що обмежують поширення видів роду *Scilla* на досліджуваній території. Порівняння місцезростань *S. bifolia* і *S. siberica* в межах їх загальних ареалів із картою опадів, вказує на те, що види зустрічаються в місцях, де річна кількість опадів не переходить позначку менше 370 мм.

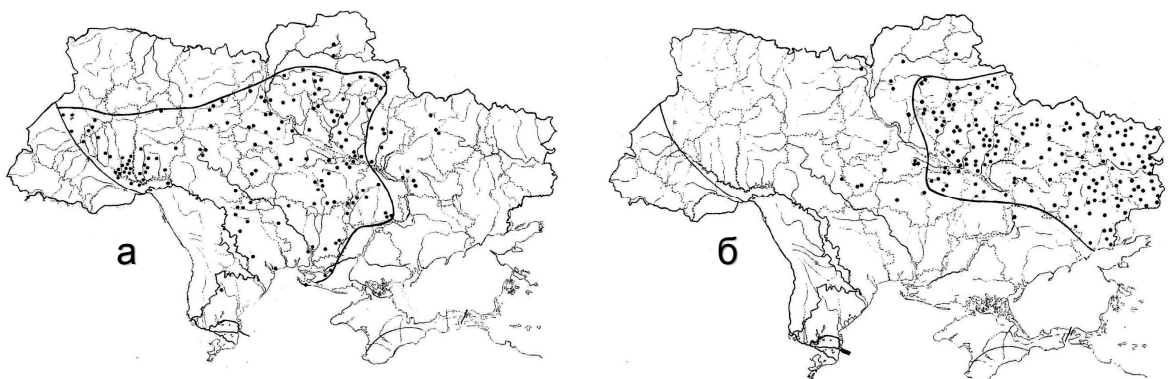


Рис. 1. Поширення видів роду *Scilla* L. на території рівнинної частини України: а – *S. bifolia*; б – *S. siberica*.

Згідно з екологічною класифікацією, за відношенням до вологи *S. bifolia* є мезогігрофітом [3]. Дослідження механізмів надходження води до рослин *S. siberica* дають можливість їх віднести до групи гігромезофітів, які зростають у дещо посушливіших умовах ніж попередній вид. Осмотичний тиск клітинного соку, який відображає доступність ґрунтової вологи, для *S. siberica* знаходиться в межах 8-9 атм. [2]. Порівняно із видами інших «ксерофітніших» екологічних груп показник є досить низьким і відповідає рослинам добре зволжених і перезволжених місцезростань.

Види роду *Scilla* можуть зростати на ґрунтах різного типу, уникаючи засолених та бідних на азот. Кислотність їх близька до нейтральної. Види зустрічаються на слаболужних і слабокислих ґрунтах при рН 5,5-8,0. *S. bifolia* надає перевагу темно-сірим опідзоленим ґрунтам та опідзоленим чорноземам. Високі показники життєвості *S. siberica* виявлені в лісових і чагарникових угрупованнях на чорноземах звичайних, опідзолених та типових. Проте істотніший вплив на поширення досліджуваних видів виявляє не стільки тип ґрунтів як їх механічний склад. *S. bifolia* добре розвивається на легких ґрунтах: піщаних, пілуват-легкосуглинкових, зрідка на крупнопилуват-середньосуглинкових, які характерні для лісостепової зони, де зосереджені основні локалітети виду. За межею ареалу *S. bifolia*, у південно-східній частині Лісостепу України, переважають важкі за механічним складом ґрунти.

Незважаючи на відмінність умов зростання в різних регіонах України як у Степу, так і на межі Полісся і Лісостепу, *S. bifolia* в екотонних смугах широколистяних і хвойних лісів на легких піщаних ґрунтах може утворювати монодомінантні зарості із особин високої життєвості із проективним покриттям до 25-30%. Виявлена подібність у чагарникових угрупованнях. На пухких пілуват-легкосуглинкових ґрунтах, за умови відсутності конкурентів та достатнього режиму зволоження, *S. bifolia* швидко просувається на відкриті ділянки. У свою чергу екотопи *S. siberica* здебільшого приурочені до важких

грунтів: середньосуглинкових, важкосуглинкових та глинистих, що формувалися в умовах континентальнішого клімату Лівобережного Лісостепу і Степу України. На відміну від *S. bifolia* спостерігається рівне співвідношення місцезростань *S. siberica* у лісостеповій і степовій зоні Лівобережної України. Слід зазначити, що місцезнаходження *S. siberica* у лісових ценозах Правобережжя, датовані початком XX ст., на сході Вінницької, заході Кіровоградської та Черкаської (ліси навколо м. Умань) областей, розміщувалися у районах із локальним переважанням важкосуглинкових ґрунтів. Можливо це компенсувало несприятливі кліматичні умови для *S. siberica*, що дало можливість виду вийти за межі суцільного ареалу.

На легких піщаних і супіщаних ґрунтах в усіх фізико-географічних зонах України *S. siberica* характеризується низькими життєвими показниками. У екотонних смугах широколистяних і мішаних лісів із зростанням обох видів роду *Scilla*, домінантне положення завжди належить *S. bifolia*.

Визначальним у обмеженні поширення *S. bifolia* (на східній межі ареалу) і *S. siberica* (на західній) належить кліматичному фактору.

Явище вікаріату видів роду *Scilla* обумовлено їх різними температурними оптимумами фотосинтезу. Загалом, рослини здатні до асиміляції зразу після танення снігу, чи за його відсутності, при наявності позитивних температур. Максимум інтенсивності фотосинтезу у *S. siberica* припадає на кінець цвітіння – початок плодоношення. У *S. bifolia* спостерігається ще один пік – у період бутонізації, оскільки вегетація виду спочатку супроводжується розвитком листової маси. Бутонізація *S. siberica* настає зразу після проростання, при ще недорозвинених листках.

Температурні оптимуми фотосинтезу *S. bifolia* знаходяться в межах 10-15⁰С. Навесні такі температури повинні триматися не менше 40 днів (при вегетації виду в середньому 70-100 днів). Розподіл тривалості періоду із температурою від 5⁰С до 15⁰С практично збігається з межами ареалів видів (рис. 2). Далі на схід екологічну нішу *S. bifolia* заміщує *S. siberica*, для якої температурні оптимуми процесів асиміляції є значно вищими (15-17⁰С до 22⁰С).

Континентальність клімату визначає стрімке підвищення температури навесні, тому показники 5-15⁰С тримаються менше 40 днів. Адаптованість останнього виду до таких умов проходить завдяки скороченню періоду вегетації до 45-65 (асиміляція впродовж 21-42 днів).

Незважаючи на залежність *S. bifolia* і *S. siberica* від тривалості оптимальних температур, види характеризуються досить широкою екологічною валентністю відносно перенесення мінімальних і максимальних температур у період активної вегетації. Здатність витримувати значні коливання температури дозволяє *S. bifolia* і *S. siberica* віднести до евритермних. Так, згідно з даними Т.К. Горишиної та Т.А. Ковальнової [1] нижній поріг витривалості видів знаходиться в межах –5 і –11⁰С (так звані пригнічуючі температури), а летальні доходять до –15⁰С. При цьому підземна частина значно чутливіша до холоду, ніж надземна. Але навіть у межах виду простежується варіювання показників витривалості до перенесення низьких температур у географічно віддалених популяціях, що перебувають у різних умовах зимівлі. В.В. Скрипчинський та ін. [5] відмічають нижчу холодостійкість *S. siberica* на Кавказі, де летальними в грудні є температури –3,5 –5⁰ С.

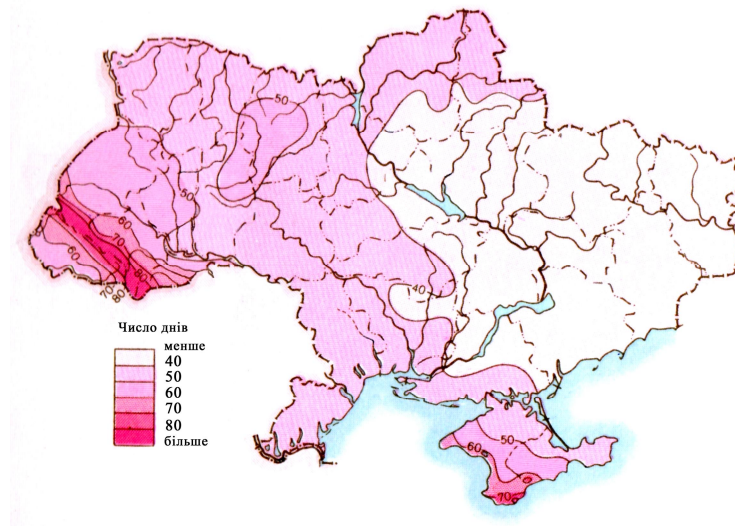


Рис. 2. Тривалість періоду із температурою повітря навесні від 5⁰ до 15⁰ С

Види роду *Scilla*, як і інші неморальні ефемероїди, здатні витримувати досить високі температури у фазі цвітіння. Без пошкоджень у вологому термостаті вони не втрачають життєдіяльності при температурі 45⁰С впродовж 8 годин, а при температурі 50⁰С – до чотирьох годин [2].

Висока інтенсивність фотосинтезу лісових ефемероїдів залежить від освітленості. Ступінь тіневитривалості чи світлолюбності видів зумовлена характером змін інтенсивності фотосинтезу залежно від освітлення. У весняний період при відсутності листя на представниках верхніх ярусів лісових ценозів, до поверхні ґрунту проходить близько двох третин світла, що становить 40-85% відносної освітленості. Висока інсоляція зберігається також на перших етапах при появі на деревах молодих листків, які мають світле забарвлення і вертикальне розміщення.

Згідно з даними О.В. Колесник [3], Н. Bethke та ін. [7] за відношенням до світла *S. bifolia* належить до тіневитривалих рослин із інтенсивністю освітлення близько 10-15 %, що відповідає 10 тис. лк. При освітленості понад 50% рослини можуть зростати за відсутності конкуренції. Такі екологічні особливості виду є адаптивними в умовах субатлантичного помірно теплого клімату (Центральна Європа), де зосереджений центр ареалу виду. Відносно тривалий вегетаційний період *S. bifolia* закінчується під пологом лісу з добре розвинутим листям на деревах, зі зниженим ступенем освітленості.

Високою світлолюбністю відрізняється *S. siberica*, для якої світлове насичення фотосинтезу спостерігається при освітленості від 24 до 50 тис. лк, оскільки вегетаційний період виду охоплює в основному безлисту фазу верхніх ярусів лісових масивів. [4].

Нами підтверджена вибагливість *S. siberica* до наявності достатньої кількості світла, встановлена Т.К. Горишиною [2]. При імітації освітленості на штучних ділянках менше 50 % на другий рік різко знижуються всі морфометричні показники рослин та інтенсивність цвітіння. На третій рік значна частка особин *S. siberica* гине. Проте в перший рік після пересадки рослин із лісу їх габітус майже не відрізняється, оскільки утворення надземної маси і цвітіння проходять за рахунок пластичних речовин, накопичених за попередній рік.

Визначальна роль освітленості для *S. bifolia* і *S. siberica* підтверджується вибірковістю їх зростання у високогірних лісах Кавказу. Зокрема, відмічена їх

повна відсутність в асоціаціях, розміщених на висоті 1990 м над р. м., оскільки основний едифікатор – *Fagus orientalis* Lipsky та супутні види деревного ярусу починають вегетацію до того, як зійде сніг. Тому трав'янистий покрив розвивається без достатньої кількості світла потрібної для забезпечення фотосинтезу весняних ефемероїдів [5].

Істотний вплив на поширення видів роду *Scilla* в Україні має рельєф території, зокрема, ступінь його розчленування. Досліджуючи флору Поділля, В. Шафер [8] наводить *S. bifolia* як гірський (Карпатський) елемент, який після відступу льодовиків мігрував на Прикарпаття. Сучасний ареал виду, що включає Альпійсько-Карпатську область, та диз'юнкції в Криму і Кавказі підтверджують монтанний генезис виду. В філогенетичному відношенні *S. siberica* належить до групи кавказьких видів. У четвертинному періоді ліси, що зберігалися в рефугіумах, із супутніми видами реколонізовувалися на територіях із сильно розчленованим рельєфом і не піднімалися на плато. Розчленованість рельєфу сприяла швидкому вилугуванню ґрунтів від солей і поширенню лісової рослинності. Тому на території рівнинної частини України *S. bifolia* не трапляється у широколистяних лісах Волинської височини і рідко зустрічається в межах північно-західної частини Подільського плато, хоча еколого-ценотичні умови для розвитку виду є досить сприятливими. Суцільне поширення *S. siberica*, як на території Лівобережної України, так і загального ареалу у цілому, зумовлено добре вираженим розчленуванням річкових долин. Провівши аналіз впливу провідних факторів на поширення *S. bifolia* і *S. siberica*, слід відмітити багато спільних рис та їх екологічну подібність, що зумовлена зростанням у схожих екотопах, незважаючи на географічно віддалені центри їх формування.

Проте серед екологічних факторів існують обмежуючі, які набувають першорядного значення в з'ясуванні природних бар'єрів, що лімітують поширення видів за межі ареалу. В Україні північну межу ареалу видів роду *Scilla* зумовлює, здебільшого, едафічний фактор. Підвищена кислотність дернових опідзолених суглинистих ґрунтів і оглеєних їх видів виходить за межі

екологічної валентності *S. bifolia* і *S. siberica*, незважаючи на допустиме поєднання решти умов. Крім того, несприятливим для останнього виду є переважання легких за механічним складом ґрунтів у зоні Полісся. Відсутність місцезнаходжень *S. bifolia* в межах Волинського Лісостепу пов'язана із особливостями рельєфу, про що зазначено вище.

Східну межу поширення *S. bifolia* та західну – *S. siberica*, визначає кліматичний фактор, зокрема температурний режим у період вегетації видів. Істотний вплив на поширення *S. bifolia* у східному напрямі виявляють важкосуглинкові за механічним складом ґрунти, відповідно, просуванню *S. siberica* в західному та північно-західному – легкосуглинкові ґрунти.

Серед цих двох факторів більше впливає кліматичний. Свідченням цьому є поширення *S. bifolia* у Гірському Криму на важких глинистих та важкосуглинкових ґрунтах, де тривалість періоду із температурою повітря оптимальною для фотосинтезу виду становить понад 50 днів. Сприятливий едафічний фактор не компенсує негативного впливу на асиміляційні процеси *S. siberica* поступового і тривалого підвищення температури повітря. Лише на сході Криму (Керченський півострів) зі зростанням континентальності відмічені поодинокі місцезнаходження виду.

Отже, поширення видів роду *Scilla* на території рівнинної частини України залежить не стільки від біотичних, як абіотичних факторів. Визначальними серед них є рельєф, едафотоп (кислотність і механічний склад ґрунтів) та особливості клімату (температурний режим у період вегетації). Впливовішим серед природних обмежуючих факторів є кліматичний.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Горышина Т.К. Сезонные температурные адаптации ранневесенних дубравных эфемероидов / Т.К. Горышина, Т.А. Ковалева // Ботанический журнал. – 1967. – Т. 52, № 5. – С. 629-640.
2. Горышина Т.К. Ранневесенние эфемероиды лесостепных дубрав / Тамара Константиновна Горышина. – Л. : Изд.-во Ленингр. ун-та, 1969. – 231 с.

3. Колесник А.В. Рід *Scilla* L. у флорі Українських Карпат (систематика, еколого-географічні, біологічні та популяційні особливості) : автореф. дис. на здобуття наук, ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.05 «Ботаніка» / А.В. Колесник. – Ужгород, 2003. – 24 с.
4. Митина М.Б. Характеристика синузій ранневесенніх ефемероїдів в різних типах лісу учлєсхоза «Ліс на Ворсклі» / М.Б. Митина // Комплексні дослідження лісостепної дубрави «Ліс на Ворсклі» : тр. лісостепної научн.-ислєд. ст. Ленінградського ун-та. – Л. : Изд-во Ленінградського ун-та, 1967. – Т. 4. – С. 129-137.
5. Скрипчинський В.В. Роль температури в річному циклі розвитку весенніх геофітів Северного Кавказу / В.В. Скрипчинський, Вл.В. Скрипчинський, Г.Г. Шевченко // Ботаничний журнал. – 1968. – Т. 53, № 9. – С. 1233-1241.
6. Толмачев А.И. Изучение флоры при геоботанических исследованиях / А.И. Толмачев // Полевая геоботаника. Т. 1. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1959. – С. 369-383.
7. Bethke H. Über den Wasser- und Photosynthesehaushalt einiger Frühjahrsgeophyten / H. Bethke, H. Haas, O. Stocker // Flora. – 1965. – 156 B, 1.
8. Szafer W. Elementy florystyki wódz Polski / Władysław Szafer. – Kraków, 1930. – 104, [49] s.

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ И ЭДАФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В РАСПРОСТРАНЕНИИ ВИДОВ РОДА *SCILLA* L.

ГРИЦАЙ И.А.

Приведены экологические факторы, лимитирующие распространение видов рода *Scilla* L. за пределы их ареалов. Главные среди них: рельеф,

эдафотоп (кислотность и механический состав почвы), особенности климата (температурный режим в период вегетации). Установлена дифференциация *S. bifolia* L. и *S. siberica* Haw. относительно освещения и гидрорежима.

Ключевые слова: экологические факторы, ареал, редкие виды, *S. bifolia* L., *S. siberica* Haw.

INFLUENCE OF CLIMATE AND EDAPHIC FACTORS IN DIFFUSION OF SPECIES GENUS SCILLA L.

GRITCAY I.

The ecological factors, which limit diffusion of species genus *Scilla* L. out of natural habitat boundaries, have been explicated. Among them determinant factors are: relief, particularities of climate (temperature regimen in the period of vegetation), acidity and mechanical soil composition. Differentiation *S. bifolia* L., *S. siberica* Haw. concerning to luminosity and hydro regimen has been established.

Key words: ecological factors, areal, rare species, *S. bifolia* L., *S. siberica* Haw.

**АГРОСФЕРА ТА ЇЇ РОЛЬ У ЗАБРУДНЕННІ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА**

В.СОБЧИК, доктор сільськогосподарських наук

Краківська Гірничо-Металургійна академія (Польща)

О.М.НАГОРНЮК, кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Описана роль сільськогосподарського виробництва в забрудненні земельних ресурсів, поверхневих і підземних вод та атмосферного повітря. Визначені загрози, пов'язані із сільськогосподарською діяльністю, засобами захисту рослин, пестицидами, мінеральними добривами, механізацією та тваринництвом.

Агросфера, сільськогосподарське виробництво, антропогенна діяльність, забруднення навколишнього природного середовища

Роль сільського господарства в національній економіці та житті кожної людини є дуже важливою, оскільки землеробство – основний постачальник продуктів для харчування населення, сировини для промисловості та кормів для тварин. Тому ми не можемо залишатися байдужими до роботи цього сектора господарювання та до його результатів.

Інтенсифікуючи сільськогосподарське виробництво, людина порушує біотичний ритм природи. Вже у 60-х роках ХХ століття у багатьох країнах Європи можна було побачити негативні біологічні та екологічні наслідки землеробської діяльності. Саме внаслідок спалювання та вирубки лісів були значно збільшені площі сільськогосподарських угідь, що суттєво похитнуло рівновагу в рослинному та тваринному світі. Прикладом участі землеробства в забрудненні навколишнього середовища може слугувати зниження якості ґрунту та невідповідне просторове розпланування господарських територій. Це в основному стосується забудованих територій (під житлом, промисловими об'єктами, дорогами тощо).

© В.Собчик, О.М.Нагорнюк, 2010

Мета дослідження. Вивчити і проаналізувати роль і загрози забруднення ґрунту, води та повітря від сільськогосподарської діяльності.

Роль сільського господарства у забрудненні атмосфери. Землеробство є одним з основних джерел, які відповідають за випуск (емісію) аміаку, монооксиду азоту та метану в повітря (табл. 1, рис. 1). Характер цього джерела важко встановити, а емісію забруднень важко оцінити. На відміну від джерел визначеної площі випуску, які домінують у промисловості та енергетиці, землеробство є джерелом формування забруднень на досить великій площі. Емісія цих забруднень є результатом природного розкладу органічних та мінеральних речовин [1].

Землеробство сприяє виділенню діоксиду сірки. Вважається, що в загальній емісії цього забруднення 14,0% походить від спалювання твердого палива в приватних будинках.

1. Роль сільського господарства в забрудненні повітря порівняно з іншими секторами економіки [4]

Забруднення	Участь секторів економіки в забрудненні повітря, %					
	сільське-господарство	теплові електростанції, місцеві котельні	природні процеси	отримання та використання палив	переробка та утилізація відходів	природа
Метан	30,5	1,5	0,1	47,7	13,9	6,4
Закис азоту	60,4	2,7	8,1	0	1,0	13,6
Аміак	78,9	0	6,1	0	7,4	7,3

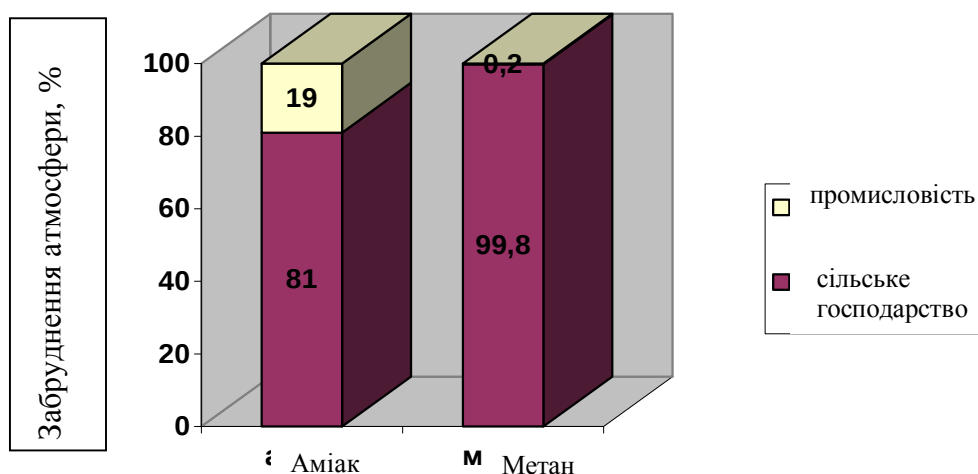


Рис. 1. Роль сільського господарства та промисловості в забрудненні атмосфери

Роль сільського господарства у забрудненні поверхневих вод. Значне розповсюдження джерел забруднення поверхневих вод на території сільськогосподарських угідь та різноманітний характер річних стоків зумовило те, що глобальний баланс участі землеробства в забрудненні поверхневих вод відсутній (рис. 2). Для встановлення рівня цієї загрози з боку землеробства для поверхневих вод порівнюються дані, що стосуються:

- речовин, які легко окислюють органічні та біогенні речовини тобто азот та фосфор, що є результатом землеробської діяльності людей,
- речовин, які потрапляють до поверхневих вод разом зі стічними водами, кількість яких залежить від таких факторів:

- 1) упорядкування землі та розміщення зливних відходів;
- 2) способи обробітку ґрунту;
- 3) використання органічних, мінеральних добрив та засобів захисту рослин;
- 4) інтенсивність ведення тваринництва та годівля тварин;
- 5) рівень водно-стічного господарства в селі;
- 6) кількість та дія атмосферних опадів;
- 7) рельєф місцевості та стан стічної мережі і водосховищ;
- 8) властивості ґрунту.

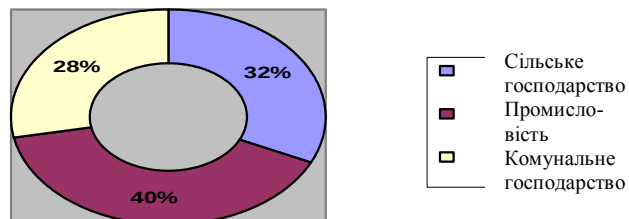


Рис. 2. Роль сільського господарства в забрудненні поверхневих вод за кількістю стоків

Порівнюючи параметри пропускнуєї спроможності ґрунту, використання добрив, величини площі земельних угідь, визначено, що за рік до поверхневих вод потрапляє 1000 мг азоту і понад 33 мг фосфору, тобто 3,56 кг/га азоту та 0,12 кг/га фосфору.

Роль сільського господарства у забрудненні підземних вод

У підземних водах визначити вплив забруднюючих речовин від сільськогосподарської діяльності досить складно. Це вимагає комплексних досліджень та багаторічного моніторингу, які б дозволили врахувати розповсюдження забруднень у підземних водосховищах.

Згідно зі статистичною обробкою джерел інформації, забруднення підземних вод встановлено, що найвагоміша частка їх впливу була пов'язана з землеробством та тваринництвом (усього) – 37,9 %;

у тому числі:

використання мінеральних добрив – 32%; інша сільськогосподарська діяльність – 5,9%; з промисловістю (всього) – 23,7%;

з них:

водні стоки та рідкі відходи – 18,1%; складування відходів – 5,6%; з комунальним господарством (усього) – 11,3%

у тому числі:

комунальні стоки, рідина із вигрібних ям, тощо – 7,7%; сміттєзвалища – 3,6%; з транспортом – 4,5%;

з них:

засоби для обробки доріг взимку – 2,1%;

насичення підкладок РКР – 2,4%;

- з об'єктами зберігання стоків – 5,4%;

- з інфільтрацією забрудненої річкової води – 2,9% [4].

Роль сільського господарства у забрудненні ґрунту. На якісний стан ґрунту мають вплив як промислові, так і сільськогосподарські джерела. Відмінністю сільськогосподарських забруднень від промислових є їх просторове розташування. Емісія забруднень промислових джерел характеризується певною площею виділення. Вони виділяються в конкретному місці, хоча можуть забруднювати великі території. У сільському господарстві джерела забруднень розкидані в просторі. Порівняльні дослідження показали, що сумарна кількість небезпечних хімічних речовин, переважно важких металів, яка виділяється в ґрунт від сільськогосподарської діяльності, перевищує показники з промислових джерел.

Загрози, які пов'язані з сільськогосподарською діяльністю. Інтенсифікація сільського господарства, яка призводить до зараження води, ґрунту і продуктів харчування, несе суттєву загрозу для навколишнього середовища.

Її можна розділити на дві групи: безпосередньо сільськогосподарської діяльності (рослинництво та тваринництво) та від сільськогосподарських поселень та людського побуту.

Зміни природи в більшості випадків відбуваються спонтанно. Є дуже багато прикладів того, що у навколишньому середовищі проходять негативні для життєдіяльності перетворення. Щораз більше уваги присвячується проблемам, які виникають через: невідповідне використання органічних добрив; використання великої кількості мінеральних добрив та пестицидів; неправильне проведення меліорації земельних ділянок; застосування важких сільськогосподарських машин; розширення площ під парами.

Загрози навколишньому середовищу від засобів захисту рослин.

Найбільш розповсюдженим та найчастіше використовуваним методом захисту рослин є хімічна обробка посівів, яка полягає у використанні різних хімічних сполук. Існує велика різноманітність цих речовин. У цілому світі використовується понад 10 тисяч різних активних сполук. Нині зареєстровано 520 препаратів, які використовуються для захисту овочевих, польових та плодоягідних культур. Вони діляться на три групи: фунгіциди (антигрибкові), інсектициди (протикомахові) та гербіциди (протибур'янні засоби), які мають спільну назву – пестициди. З погляду правових норм, не всі вони належать до отрутохімікатів. Проте всі несуть загрозу навколишньому середовищу. Негативність їх дії залежить від об'ємів їх застосування, тривалості, циркуляції у природі, легкій доступності та токсичності.

Хімічні засоби захисту рослин (пестициди), які потрапляють у навколишнє середовище, піддаються хімічним змінам, розпадаються на складові елементи та акумулюються в різних елементах навколишнього середовища. В результаті цього відбувається процес рециркуляції пестицидів [4].

Пестициди (з лат. *pestis* – шкідник, хвороба та *cedeo* – знищувати, *ceadere* – вбивати) належать до групи хімічних сполук натурального чи синтетичного походження (табл. 2). Вони використовуються для знешкодження шкідників та хвороб рослин. Широке їх застосування було зумовлене: зростанням загрози для посівів від шкідників, потреб у продуктах харчування, за перенаселення та дефіциту харчів у багатьох регіонах світу, хворобами, які переносять комахи, гризуни та слимаки.

2. Об'єм продажу пестицидів за роками, тонн

Пестициди	1990	1995	2000	2001
Інсектициди	1650	1154	2533	1976
Фунгіциди	3997	3350	4686	5285
Гербіциди	12678	13476	13233	14662
Акарициди	189	139	53	33
Інші	966	1568	1659	257
Діючі речовини	7548	6962	8848	8855

Забруднення повітря пестицидами настає безпосередньо під час їх застосування, складування та транспортування. Наявність засобів захисту рослин не обмежується простором та часом їх застосування. Час дії у природі є визначальним показником їх застосування в певних умовах. За цим показником їх розділяють на три групи: тривалої дії, які розкладаються за 2-5 років на 75÷100%, середньої дії, що розкладаються за 1÷18 місяців, та нетривалої, які розкладаються за 1÷12 тижні [4].

Використання пестицидів може порушити рівновагу системи “грунт-рослинність”, зменшуючи площу сільськогосподарських угідь. Ця тенденція є паталогічною та веде до зниження якісних показників землі. Вона призводить до суттєвих змін у виробництві продуктів харчування в цілому світі.

Засоби захисту рослин можуть створювати небезпеку у вигляді гострого чи хронічного отруєння домашніх тварин [3]. Основною причиною є разюче недотримання основних принципів взаємодії людської діяльності та існування рослинного світу. Це призводить навіть до загибелі тварин, які п'ють воду з природних водосховищ. Під особливою загрозою від отрутохімікатів знаходяться бджоли. Їх отруєння пестицидами виникає настільки часто, що існує обов'язкове визначення токсичності засобу, який надходить на ринок, саме для цих комах. Пестициди, як і інші отрутохімікати, акумулюються в ланцюгу виготовлення продуктів харчування. Вони потрапляють у людський організм через систему живлення.

Багато хімічних засобів проникає з ґрунту до ґрунтових вод, а також до водосховищ, тим самим створюючи загрозу всім організмам, які цю воду споживають чи у ній живуть.

Пестициди є джерелами забруднення поверхневих вод через: обробку рослин для їх захисту; миття апаратури, яка використовувалася для хімічного захисту рослин; випадіння пестицидів з повітря; змив забруднюючих частин з ґрунту.

У водному середовищі пестициди за короткий час розносяться на значні відстані. Більшість використовуваних у нас засобів захисту рослин мають

«Наукові доповіді НУБіП» 2010-1 (17) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10nomarp.pdf>

низьку розчинність у воді, тому їх вміст у поверхневих водах, земній поверхні, організмах рослин та тварин є суттєвою загрозою для всієї екосистеми.

Пестициди своїм походженням та результатами дії є отрутами, і навіть за низьких концентрацій призводять до акумуляції токсичних сполук у клітинах риб, молюсків та раків, спричиняючи захворювання, стають причиною зміни харчового тракту і навіть призводять до їх загибелі. Засоби захисту рослин погіршують фізико-хімічні властивості води та її здатність до самоочищення. Це знижує здатність фотосинтезу водяних рослин на 90%, приводячи до негативних змін у перебігу біологічних процесів. Фактично, вони призводять до того, що поверхневі води стають непридатними для споживання людьми та тваринами [4].

Залежно від критеріїв розподілу розрізняють декілька видів пестицидів. Найчастіше стикаємося з критеріями, які ґрунтуються на напрямі застосування та принципі дії. Оцінюючи стан загрози, яка виникає при використанні засобів захисту рослин, необхідно зазначити, що потенційно найнебезпечнішим для середовища є ДДТ, оскільки має здатність до акумуляції в живих організмах на тривалий час.

У світі використання ДДТ, а також його похідних було заборонено в 1976 році. Проте і нині він широко використовується у країнах, що розвиваються. Необхідно пам'ятати, що сам хімічний метод не забезпечує основної своєї функції – захисту рослин. Тому необхідно шукати нові вирішення проблеми.

Загроза навколишньому середовищу від добрив. Для успішного розвитку рослин та підвищення їх продуктивності необхідні поживні речовини. Насамперед: азот, фосфор, кальцій, магній та деякі мікроелементи. Разом з інтенсифікацією землеробства зростає потреба у цих складових, що привело до виснаження їх запасів у ґрунті.

З метою повернення землі хоча б частини сполук, забраних разом з урожаєм, почали використовувати органічні – природні добрива. До них належать: гній, компост, сидерати. Вони постачають рослинам повний склад необхідних мінеральних речовин. Проте використання гною, навіть разом з іншими добривами, які виробляються безпосередньо в господарстві, не

«Наукові доповіді НУБіП» 2010-1 (17) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10nomarp.pdf>

вирішило проблеми правильного догляду за рослинами. Це сформувало лише замкнений кругообіг поживних речовин у межах господарства, яке не усуває виснаження ґрунтів та зниження їх родючості [2].

Можна розрахувати, що використання гною із домашнього господарства становить близько 18 млн т/рік, рідкого безпідстилкового гною та гноївки - 12 млн т/рік. Лише 12% господарств має правильно споруджені сховища для зберігання гною та гноївки. У 70% забезпечується правильне переміщення гноївки до сховища. Майже 70% господарств, які вирощують тварин без використання підстилки, мають правильно споруджений збірник для гнойовиці.

Добру продуктивність землі та мінімальну загрозу навколишньому середовищу одержують при раціональному використанні добрив. З цією метою складають плани їх використання, у яких потрібно передбачити необхідні поживні речовини для рослин, що містяться у вироблених органічних добривах. Кількість цих засобів визначають за допомогою показників, які характеризують масу добрива та вміст у ньому необхідних елементів.

3. Вміст поживних елементів у органічних добривах тваринного походження, кг/т добрива

Добриво	Азот (N)	Фосфор (P ₂ O ₅)	Калій (K ₂ O)
Гній	4,5 – 5,5	2,5 – 4,0	4,0 – 6,0
Гноївка	2,5 – 4,5	0,1 – 0,3	6,5 – 12,0
Гнойовиця	4,0 – 5,5	1,5 – 2,5	5,0 – 8,0

Неправильне використання гнойовиці може спричинити ряд негативних явищ через вміст великої кількості азоту та фосфору, а також деяких мікроелементів, а саме: міді та цинку.

З негативною дією мінеральних добрив стикаються уже під час транспортування, складування та розсівання через їх токсичні та їдкі властивості. Безпосередній контакт з такими засобами як вапно та аміачна вода спричиняє опіки, хвороби шкіри та алергію.

Зберігання та складування конкретних поживних речовин залежить від властивостей добрив та ґрунту. Особливу загрозу створюють сполуки азоту, які

«Наукові доповіді НУБіП» 2010-1 (17) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10nomarp.pdf>

приводять до виникнення хвороб. Головною серед них є метаноглобінемія (посиніння). Після внесення цих сполук до ґрунту вони не затримуються у ньому. Якщо їх не споживають рослини, то вони вимиваються ґрунтовими водами. Важливим фактором, що призводить до зменшення надмірної акумуляції нітратів у ґрунті восени є збирання врожаю, який забирає велику кількість цих сполук із землі та зменшує можливість їх вимивання [2].

З 1 га орних земель до води щорічно потрапляє: 8-20 кг азоту, 0,1 кг фосфору, 115-153 кг кальцію, 2-4 кг калію та 30-35 кг сірки. Найбільшу загрозу для навколишнього середовища має відсутність технічних засобів для складування гною та гноївки.

Найчастіше зустрічаємо негативні випадки, пов'язані з однобічним удобренням азотом. Застосування підвищених доз добрив (понад 120 кг/га) може стати причиною накопичення їх в рослинах у формі нітратів, що є загрозою отруєння тварин, які споживають такі корми. Мінеральні добрива, що містять нітрати, після їх внесення до ґрунту залишаються в ньому і якщо їх не вберуть рослини, вони легко вимиваються ґрунтовими водами. Активно це відбувається під час опадів.

Фосфати переміщаються разом з ґрунтом, який піддається ерозії. Коли на полі залишаються розчинені ортофосфати, вони повертаються до твердої фази, легко адсорбуючись на поверхні ґрунту. Надмірне удобрення фосфором може призвести до погіршення якості врожаю. Фосфорні мінеральні добрива в ґрунті досить швидко знижують свою розчинність і погано засвоюються рослинами.

Одним із найбільш негативних наслідків надлишкового удобрення калієм є зменшення вмісту магнію в ґрунтах та кормових рослинах, особливо на луках. Настає дисбаланс пропорції між калієм, магнієм та бором у ґрунтах.

Відомо, що використання вапнякових сполук зменшує кислотність ґрунту. Натомість негативним боком використання вапнякових мінеральних добрив є поглинання рослинами марганцю та інших мікроелементів, які знаходяться в ґрунті. Це призводить до зменшення вмісту цих сполук у кормі, що спричиняє дисбаланс мінеральних сполук та відхилення в процесах травлення тварин та людей.

Надмірна хімізація землеробства зумовлює швидке кількісне зростання продукції, проте призводить до погіршення якості сільськогосподарських продуктів, їх харчової цінності та смаку. Практика доводить, що наслідки хімізації не можна перемогти впровадженням добрив нової генерації, а лише через повну відмову від їх застосування [1].

Загрози навколишньому середовищу від механізації сільського господарства. Розвиток механізації сільського господарства донині не був таким високим, щоб створювати суттєву загрозу для навколишнього середовища. Проте у 2006–2010 рр. сформувалась модель сільськогосподарської техніки, в якій наявні фактично у всіх господарствах трактори, міні-трактори, інші с.-г. машини та повний спектр техніки з усіх циклів виробництва. Тому механізацію сільського господарства разом із хімізацією слід оцінювати як головні загрози навколишньому середовищу. Це виникає насамперед через надмірну механічну дію на ґрунт та самі рослини. Така діяльність призводить до істотних змін: фізичних, хімічних та біологічних властивостей ґрунту.

На співвідношення між водою і повітрям у ґрунті впливає його структура, текстура та будова. До них належать пори та капіляри різних розмірів. Зміна величини та загальна ємність капілярів визначає циркуляцію води, як і її надходження до коренів рослин, а також газообмін, тобто дифузію кисню в глибину ґрунту до коренів. Тиск, який створюють на ґрунт робочі елементи та колеса машин, руйнує систему капілярів. Це зменшує надходження води до коренів, дифузію кисню в ґрунті. Дихальні процеси рослин зумовлюють швидке споживання кисню, який знаходиться в ґрунті, та окиснення ґрунтових вод через виділення діоксиду вуглецю. При цьому збільшується виділення етилену, який гальмує ріст коренів. Зміна водно-повітряного співвідношення гальмує біологічну активність ґрунту та сприяє розвитку бур'янів, що, в свою чергу, змушує до використання підвищеної кількості пестицидів, збільшуючи хімічну деградацію землі [4].

Іншими негативними явищами від механізації сільського господарства є забруднення ґрунту продуктами згорання рідких палив. Під час роботи «Наукові доповіді НУБіП» 2010-1 (17) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10nomarp.pdf>

тракторів виділяються продукти згорання, які мають здатність інтенсивно вбирати значну кількість вуглеводів та інших органічних сполук. Більшість складників палива є токсичними речовинами, які загрожують навколишньому середовищу. Вміст шкідливих речовин залежить від технічного стану двигунів, в основному від правильної регуляції системи живлення. Поганий технічний стан двигунів - це велика загроза, тим більше, що проведені дослідження показали – лише 10% тракторів знаходиться у доброму технічному стані. Зростання автомобільного транспорту та кількості тракторів на полях є суттєвим джерелом забруднення ґрунту та рослин оловом. Вони зростають адекватно збільшенню кількості моторизованих засобів та знижуються залежно від відстані до джерела забруднення. Поза містом дуже багато олова містять рослини на відстані до 30 м від дороги, на відстані понад 70 м концентрація цього хімічного елемента знижується. Ширина природної смуги, яка захищає рослини від забруднення має становити 50 – 80 м, а для садів – 40 м.

Необхідно підкреслити, що нові конструкції машин мають за мету насамперед зниження вартості та підвищення продуктивності праці. До уваги не беруться фактори, пов'язані з охороною навколишнього середовища.

Загрози навколишньому середовищу від тваринного виробництва. Тваринництво безпосередньо діє на навколишнє середовище: через емісію повітряних забруднень (пил, газ, малі частини) та в посередній спосіб: відходи тваринного виробництва (шлункові соки), які істотно загрожують ґрунтам та водам, і з рештою здоров'ю людей та тварин.

Газові забруднення. В робочих приміщеннях утворюється дуже багато газів, до яких належить: аміак, метан, сірководень та інші хімічні сполуки з різким запахом. Виділення їх не уникнути, проте розповсюдження можна обмежити, застосовуючи відповідні санітарно-гігієнічні заходи.

Емісія аміаку відбувається з тваринних відходів, що легко розкладаються. Цьому сприяє: вміст бактерій та первинних елементів, які є типовими для мікрофлори кишечника, що розщеплює целюлозу, та протеолітичні ензими; не засвоюваних багато кільцевих вуглеводів (целюлози, геміцелюлози) та білка.

Найбільша кількість аміаку виділяється з сечовини. Суттєвий вплив на його кількість, що виділяється з поверхні відходів, має спосіб утримання худоби. В сучасній годівлі тварин багато уваги приділяється якості кормів, які мають забезпечувати правильні пропорції енергетичних та білкових складових. Це сприяє зменшенню вмісту сечовини в тваринних відходах, втрат азоту, який утворюється при окисненні аміаку [3]. Проведені дослідження свідчать, що забруднення повітря аміаком біля тваринницьких ферм є дуже високим. Установлено, що в місцях високої концентрації ферм (близько 140 тис. голів худоби) щоденно в навколишнє середовище потрапляє 25,7 т азотних сполук. Основним їх виробником є сечовина, яка фактично за тиждень на 90÷95% переходить у аміак, що виділяється в атмосферу. Понад 90% аміаку виробляє сільське господарство. Оскільки аміак виділяється з великих площ та різних джерел, його досить складно визначити за допомогою відомих методів аналізу.

Метан та сірководень є продуктами розкладу органічних сполук: тваринних відходів та білкових речовин, які містять сірчані амінокислоти. Під час розкладу гнойовиці утворюється газ, який містить до 60% метану, 35% діоксиду вуглецю, 2-8% сірководню та малі кількості водню й аміаку. Впродовж останнього десятиліття емісія метану в атмосферу зросла вдвічі, а її здатність до його поглинання перевищила допустиму норму на 7-8%.

Сірководень є основною складовою кишкових кислот. Це безбарвний газ з неприємним запахом. Він добре розчиняється у воді та органічних рідинах. Виділяється під час біодеградації органічних сполук, які містять сірку. Цей газ легший за повітря, тому може довго залягати у найвищих шарах атмосфери та переноситися разом з водними парами на великі відстані. Високий вміст сірководню надає токсичності газам, які утворюються в процесі ферментації гнойовиці.

Тверді (пилові) забруднення. В атмосфері, як і в повітрі замкнутих приміщень, є механічні домішки у вигляді дрібних часток органічного походження. До них належать: частинки сухих рослин, кормів, квіткового пилку та тваринні сухі відходи (шерсть, епідерміс). До складу твердих частин можуть також входити яйця та личинки паразитів і спори грибів. Джерелами «Наукові доповіді НУБіП» 2010-1 (17) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10nomarp.pdf>

запилення робочих приміщень є: тварини (шерсть, злущений епідерміс), підстилка (солома, листя, тирса тощо), корми (сіно, висівки тощо).

Запилення приміщень, як правило, не перевищує $1-6 \text{ мг/м}^3$. При інтенсивній вентиляції емісія цих забруднень може бути значно вищою [4]. Дія твердих забруднень на тварин та людей залежить від якості та кількості пилоутворення. Їх наявність проявляється, насамперед, дією на шкіру, очі та дихальні шляхи.

В країнах Заходу за допомогою спеціальних фільтрів (виконаних зі скловолокна чи спеціальних тканин) вловлюється до 90% пилу з концентрацією до 20 мг/м^3 . Найефективнішими є електричні фільтри, які вловлюють до 99% пилу, навіть за дуже високої запиленості приміщень (200 мг/м^3). У Польщі такі пристрої промислово не виготовляються.

Обмеження емісії пилу до природного середовища, а тим самим зниження запиленості робочих будівель, можна досягнути: зволоженням повітря в системі вентиляції, використанням у будинках ультрафіолетових ламп та іонізаторів, зміни консистенції кормів із сипучих на гранульовані.

Мікробіологічні забруднення. Годівля тварин є джерелом мікробіологічного забруднення повітря в середині робочих приміщень та біля них. У цих будинках найчастіше знаходяться зернові грибки, молочні бактерії та пліснява. В них також можуть міститися хвороботворні прості бактерії. Мікроорганізми за межами будівель можуть розноситися на великі відстані. Вони потрапляють до ґрунту, води та рослин, знаходячи умови для життя та подальшого розмноження. Кількість мікроорганізмів у повітрі становить від декількох тисяч до десятків мільйонів у 1 м^3 . Потрапляючи ззовні до робочих будівель, вони можуть спричиняти в людей та тварин різні заразні хвороби.

Обмеження рівня мікробіологічного забруднення повітря в робочих приміщеннях можна досягнути: виконанням загальних заходів із дезінфекції будівель, застосуванням спеціальних вентиляційних фільтрів чи рециркуляції із дезінфекційними джерелами, використанням ультрафіолетових променів (кисотно-ртутні лампи), дотриманням загальної гігієни тварин та приміщень.

Ефективним способом обмеження емісії всіх забруднень з робочих приміщень є застосування захисних лісосмуг. Ця система є найбільшим

«Наукові доповіді НУБіП» 2010-1 (17) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10nomarp.pdf>

природним профілактичним заходом, який відповідає основним принципам екологічного землеробства.

Силосні соки є дуже агресивними та важкими відходами, значної токсичності. Їх рН становить від 4,2 до 4,9, а вміст органічних речовин у сухій масі – 85-90%. Ці відходи збільшуються залежно від кількості тварин на одиницю площі і можуть бути причиною забруднень поверхневих та підземних вод (у тому числі і води колодязів). Силосні соки можуть спричиняти настільки сильні забруднення, що забруднену ними воду не можна використовувати як питну для людей та тварин. Вони призводять до сонливості риб, захворювання та падежу телят, ягнят, поросят тощо.

Під час дихання та ферментації силосної рослинної маси виникають діоксид вуглецю та монооксид азоту. При наповненні силосної ями можуть утворюватися смертельні концентрації цих газів. Діоксид вуглецю є безбарвним газом, немає запаху і фактично невідчутний при небезпечних для людей концентраціях. Цей газ витісняє з повітря кисень, що може призвести до удушення людей.

Силосні соки з мокрих ям дуже кислотні та токсичні речовини, які при потраплянні до стічних вод мають бути розщеплені. Проте виходячи з практики створення силосних ям, ці споруди нещільні, що призводить до потрапляння цих речовин до підземних вод, унеможливаючи їх використання. Ця проблема стосується понад 35% господарств.

Загрози природному середовищу з боку землеробської меліорації. Меліорація – це галузь сільського господарства, яка займається покращенням природних умов на площах, використовуваних у виробництві ґрунтів. Найбільше значення мають землеробські та лісові меліорації. Їхнім завданням є створення ефективних умов господарювання шляхом регуляції в ґрунті повітряно-водного балансу [2].

Перевага зневоднювальних та дренажних робіт у меліорації, як і відсутність раціонального водного господарства, по-різному впливають на навколишнє середовище. Крім зазначених позитивних результатів, вони можуть також спричинити: зниження рівня русла води через ерозію днища, «Наукові доповіді НУБіП» 2010-1 (17) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10nomarp.pdf>

пересушення земель, які прилягають до річок, прискорення стоку через пряму регулюючі траси, зниження дельт річок та підняття рівня паводкових вод, явище відтятих водоймищ, порушення чи знищення існуючого річкового чи біля річкового середовища, обмеження міграції водних організмів уздовж ріки, зміну флори та фауни в дельті ріки, на її берегах та у заплаві річки.

Зниження русла води призводить до незворотних змін рослинності регіону. В болотистій місцевості настає пересушення та прискорення процесів гниття. Наслідком цього процесу є деградація природних стабілізаторів вологості, якими є болота та торфовища. В результаті порушень у водному господарстві утворюється дефіцит, який знижує життєву та продуктивну здатність ґрунту. Якісні зміни пасовищ призводять до зниження загальної площі зелених угідь.

Іншим джерелом загроз є вимивання хімічних елементів з раніше застосовуваних штучних матеріалів. Це явище є досить істотним, оскільки, майже 50% меліораційних земель піддавалися багато десятків років процесам обробки. Шкідливість нині застосовуваних заходів будуть відчувати наступні покоління [4].

ВИСНОВКИ

Всі ми несемо відповідальність за стан довкілля. Ця проблема тісно пов'язана з життям людини в природному середовищі. Ми задовольняємо власні потреби, використовуємо перетворені засоби природи та не відновлювані джерела енергії.

Побічними продуктами життєдіяльності людини в місцях її проживання є різні тверді, рідкі та газоподібні відходи.

Концепція гармонійного розвитку скеровується на пов'язування господарчого розвитку із охороною природних засобів та глобальною рівновагою екосистем. Оцінка збалансованого розвитку може бути розглянута на державному, регіональному, адміністративному та господарчому рівнях.

Збалансований розвиток вимагає гармонійного поєднання економічних завдань із екологічними. Його основою має стати раціональне використання «Наукові доповіді НУБіП» 2010-1 (17) <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2010-1/10nomarp.pdf>

сільськогосподарського виробничого простору, зумовлене природними та економічними факторами.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гончар М.Т. Экологические проблемы сельскохозяйственного производства/М.Т. Гончар. – Львов: Вища школа, Изд-во при ЛГУ, 1986. – 143 с.
2. Іванух Р.А. Охорона і раціональне використання природно-ресурсного потенціалу сільського господарства/Р.А. Іванух. – К.: Урожай, 1985. – 127 с.
3. Ковда В.А. Биосфера, тенденции ее изменения и проблемы сельского хозяйства/В.А. Ковда. – Минск: Наука и техника, 1983. – С.211–218.
4. Zagrozenia środowiska powstałe w wyniku działalności rolniczej // Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska. – Tarnów, 1996. – С.34-45.

АГРОСФЕРА И ЕЕ РОЛЬ В ЗАГРЯЗНЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В.СОБЧИК, доктор сельскохозяйственных наук

Каковская горно-металлургическая академия (Польша)

О.М.НАГОРНИЮК, кандидат сельскохозяйственных наук

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

Описана роль сельскохозяйственного производства в загрязнении земельных ресурсов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха. Определены угрозы, связанные с сельскохозяйственной деятельностью, средствами защиты растений, пестицидами, минеральными удобрениями, механизацией и животноводством.

Агросфера, сельскохозяйственное производство, антропогенная деятельность, загрязнение окружающей естественной среды

AGROSPHERE AND ITS ROLE IN POLLUTION

V. Sobchyk, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Krakov Academy of Mining and Metallurgy (Poland)

O. Nagorniuk, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

We describe the role of agriculture in the pollution of land, surface and underground waters, atmospheric air. Identified threats associated with agricultural activities, plant protection, pesticides, fertilizers, mechanization and animal husbandry.

Agrosphere, agricultural production, human activities, pollution of natural environment