

УДК 633.34:631.847

© 2007

*Яковець І.І., доктор фізико-математичних наук,
Москалець В.В., кандидат сільськогосподарських наук,
Москалець В.І., старший науковий співробітник,
Перетятко Є.Є., науковий співробітник,
Інститут агроекології УААН, м. Київ,*

*Кутлахмедов Ю.О., доктор біологічних наук,
Інститут клітинної біології та генної інженерії НАНУ, м. Київ,*

*Писаренко П.В., доктор сільськогосподарських наук,
Протас Н.М., кандидат сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія*

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ КОНТРЗАХОДІВ НА ТЕРИТОРІЯХ, ЗАБРУДНЕНИХ РАДІОНУКЛІДАМИ

Постановка проблеми.

Головною задачею сільськогосподарських підприємств є виробництво продуктів харчування з вмістом радіоактивних речовин у межах допустимих рівнів.

Комплекс контрзаходів, спрямованих на одержання

нормативно чистої продукції рослинництва з допустимим вмістом радіонуклідів, включає організаційні, агротехнічні й технологічні аспекти.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.

Організаційні заходи передбачають:

- інвентаризацію угідь за щільністю забруднення й складання картограм;
- прогнозування вмісту радіонуклідів у продукції рослинництва та тваринництва;
- інвентаризацію угідь відповідно до результатів прогнозу й визначення площ, де потрібно проводити культивування сільськогосподарських культур для різноманітного призначення:
 - а – на продовольчі потреби;
 - б – для виробництва кормів;
 - в – для одержання насінневого матеріалу;
 - г – на технологічну переробку;
- виключення угідь із господарського користування або переведення земель із радіаційно-небезпечних у господарське використання;
- зміну структури посівних площ і сівозмін;
- переспеціалізацію галузі тваринництва;
- організацію радіаційного контролю сільськогосподарської продукції;
- оцінку ефективності контрзаходів після їхнього проведення щодо рівня забруднення врожаю.

Наявність критичних екосистем у регіоні Українського Полісся обумовлює необхідність подальшого проведення контрзаходів, які сприяють виробництву нормативно чистої продукції рослинництва та тваринництва. Показано, що проведення контрзаходів на пасовищах і сіножатях знижує рівень забруднення сіна і трави радіонуклідами в два-три рази.

Агротехнічні заходи:

- підбір сільськогосподарських культур із низьким рівнем нагромадження радіонуклідів і збільшення площ під ними;
- кореневе та позакореневе поліпшення сінокосів і пасовищ, що включає

культур-технічні заходи, сівбу травосумішей із мінімальним нагромадженням радіонуклідів, поверхневу обробку ґрунту та глибоку оранку (для відповідного типу ґрунту) з оборотом верхнього шару на природних кормових угіддях, гідромеліорацію (оптимізацію водного режиму);

– застосування засобів захисту рослин.

Агробіохімічні заходи передбачають оптимізацію фізико-хімічного режиму ґрунтів під дією:

- вапнування кислих ґрунтів;
- внесення органічних добрив і сапропелів;
- застосування мікробних препаратів, фізіологічно-активних речовин;
- внесення необхідних доз фосфорних і калійних добрив для зменшення радіонуклідного забруднення;
- обмеження доз азотних добрив на основі ґрунтово-рослинної діагностики;
- внесення комплексних мікроелементних добрив.

Технологічні заходи включають:

- промивання водопровідною водою і первинну підготовку (зачищення) зібраної плодоовочевої й технічної продукції;
- застосування різних способів збирання зернових, овочевих і кормових культур, що ви-

ключають вторинне забруднення врожаю;

- застосування фероцинмістких препаратів;
- переробку отриманої продукції з метою зниження в ній концентрації радіонуклідів;
- спеціальну систему годівлі тварин із застосуванням фероцинмістких препаратів (1-2, 4-5).

Історія аварій на ядерних підприємствах свідчить про безліч планованих і реалізованих контрзаходів, які з різною ефективністю можуть застосовуватися для ліквідації наслідків аварій (1, 4).

Значна розмаїтість контрзаходів була реалізована й у ході аварії на ЧАЕС і ліквідації її наслідків. Основною задачею, що лежить в основі вибору контрзаходів, є дезактивація для зниження індивідуальних доз для персоналу й населення, що може зменшити колективні дози опромінення населення. При цьому практично ніде й ніколи не оцінювався вплив контрзаходів на стан екосистем. Ряд реалізованих контрзаходів, таких як поховання «рудого лісу», механічне

зняття верхнього забрудненого радіонуклідами шару ґрунту (бульдозери, скрепери, грейдери) призвели до повного руйнування лісової й ґрунтових екосистем, тобто до утворення пустелі, що вимагає проведення заліснення.

Важливо та необхідно провести аналіз і класифікацію основних контрзаходів на основі теорії й моделей радіємності з тим, аби оцінити, як захисні заходи впливають на параметри радіємності екосистем, й визначити оптимальні схеми застосування контрзаходів (3).

Результати досліджень. Розпочнемо розгляд із великого спектра контрзаходів, проведених у сільському господарстві. У табл. 1 наведена система основних контрзаходів у сільськогосподарському виробництві та проведена оцінка ступеня їхнього впливу на: величину індивідуальної дози опромінення (зовнішню й внутрішню); величину коефіцієнтів дезактивації; величину колективної дози для населення.

1. Порівняльна ефективність різних методів дезактивації радіонуклідного забруднення ґрунтів

Методи дезактивації	Коефіцієнт дезактивації по величині індивідуальної дози – К _д =1	Коефіцієнт дезактивації по величині колективної дози – К _д = 2	Час для реалізації, роки
Закріплення (фіксація) поверхні	1,2	1,2	1
Зняття дерну за допомогою turf-cutter	20	20	1
Зняття поверхневого шару ґрунту: плугом, бульдозером, скрепером	6-8	2	1
Глибока оранка	2-3	1	1
Зміна типу ведення господарства (молочне на м'ясне)	2 - 3	1	1
Внесення високих норм добрив	2-3	1	1
Фітодезактивація	3-5	3-5	4-5

2. Загальні характеристики реалізованих контрзаходів на прикладі с. Мілячі (Дубровицький район, Рівненська область)

Назва контрзаходів	Площа, га	Кількість голів	Внесення добрив, меліорантів і т.д.	К _д	F
У колективних господарствах					
Глибока оранка, га	990	—	—	1,5-2	1
Внесення високих норм добрив, т	720	—	360	2-2.5	1
Вапнування ґрунтів, т	420	-	1260	1,5-2,5	1
Поліпшення пасовищ, га	250	—	75	2,5-3	1
Внесення гною і сапропелю, т	440	—	13200	1,7 – 1,9	1
У приватних господарствах					
Використання болусів, шт.	Г	80	240	2,2 – 2,8	1
Внесення в корм хумоліта, кг		150	45	1,5 -1,9	1
Внесення в корм ферацина, кг	—	50	7	2-3	1
Застосування turf-cutter на пасовищах	0,5	3	—	18-20	0,9

Прикладом ефективного використання контрзаходів є результати їхньої реалізації на прикладі с. Мілячі Дубровицького району Рівненської області (табл. 2).

Оцінюючи представлені в табл. 2 і 3 контрзаходи, бачимо, що їхня ефективність різна. Деякі з них (закріплення поверхні, зняття верхнього шару ґрунту) впливають на зниження індивідуальної дози. При цьому не відзначено істотного зниження колективної дози. Лише деякі з контрзаходів впливають на величину колективної дози – застосування turf-cutter, фітодезактивація. Інші (внесення добрив, глибока оранка) приводять до розведення радіонуклідів у врожаї, знижують величину індивідуальної дози, практично не впливаючи на величину колективної дози.

Варто підкреслити, що захисні заходи, широко застосовані в сільському господарстві, як правило, не змінюють (не погіршують) якість агроєкосистеми і тим самим не знижують значень фактора радіємності. Виключення складає застосування turf-cutter (спеціальної машини для зняття дернини (1-5 см шару)). При цьому знищується частина родючого шару, що й викликає певне зниження фактора радіємності ґрунтового розчину ($F = 0,9$). Особливо небезпечно для екосистеми механічне зняття родючого шару (10-15 см) за допомогою бульдозера й іншої важкої техніки. Для умов Полісся це означає оголення пісків, і майже повну втрату екосистемою біоти ґрунтового родючого шару ($F = 0,05$). Більше того, після оголення піску на промайданчику ЧАЕС потрібні були спеціальні контрзаходи із закріплення та відновлення рослинності.

Розмаїтість ефективних контрзаходів у конкретному селі Рівненської області (с. Мілячі) представлені в табл. 3. Наступні контрзаходи, застосовані як у колективних, так і в окремих господарствах, характеризуються екологічністю й відсутністю помітного зниження радіємності агроєкосистем. Тобто, використання в сільськогосподарському виробництві контрзаходів, в цілому, не руйнують і не погіршують показників радіємності екосистем.

При використанні природних кормових угідь варто мати на увазі, що забруднення молока при випасі на слабо задернованих пасовищах може бути обумовлено захопленням тваринами часток ґрунту й дернини. На таких лугах рекомендується проводити підси́ви травосумішей, внесення добрив і проведення вапнування кислих ґрунтів. Так, внесення вапна з наступним проведенням легкого боронування знижує пере-

хід радіонуклідів із ґрунту в рослини в 1,5 рази.

Поверхнєве поліпшення природних луків включає комплекс культурно-технічних, агрохімічних і організаційних заходів для забезпечення підвищення врожайності і якості природного травостою. У залежності від конкретних екологічних умов і складу природного травостою поверхнєве поліпшення може включати наступні контрзаходи:

- розчищення від дерново-кущової рослинності з наступним вирівнюванням поверхні;
- регулювання й поліпшення водного режиму ґрунту шляхом відводу поверхневих і застійних вод;
- контролювання дерну й травостою шляхом знищення минулорічної трави, підси́ву трав на луках із зрідженим травостоєм.

Одним із найбільш ефективних засобів підвищення продуктивності природних кормових угідь є проведення кореневого поліпшення. При кореновому поліпшенні природних кормових угідь проводяться культурно-технічні роботи, мета яких полягає у розчищенні ділянок від дерново-кущової рослинності та купин. Важлива увага при виконанні комплексних робіт із кореневого поліпшення приділяється вапнуванню й застосуванню добрив. Відомі випадки зниження концентрації радіоцезію в 16 разів при кореновому поліпшенні природних кормових угідь (Народицький р-н Житомирської обл., тип ґрунту – чорноземи лучні). При проектуванні робіт при кореновому поліпшенні угідь, зазвичай, орієнтуються на дворазове зниження переходу радіонуклідів із ґрунту в рослинність. У результаті досліджень встановлено, що чим більший відсоток різнотрав'я й осокових був у травостої, тим вищим стає коефіцієнт переходу радіонуклідів. Окрім того, даний показник (ботанічний склад цих угідь) вказував на те, що такі угіддя перебувають у занедбаному стані (наприклад, ур. Огапове і Циганське Олевського р-ну). Тип і механічний склад ґрунту також значною мірою впливає на забруднення продукції. Усі зразки, відібрані на торфоболотних ґрунтах, містили ізопапи радіоцезію значно більше, ніж зразки з дерено-підзолистих ґрунтів (з огляду на ступінь забруднення ґрунту).

Таким чином, коефіцієнт переходу для кожного типу досліджуваних кормових угідь є величиною несталою й залежить не лише від постійних факторів (щільність забруднення, тип і механічний склад ґрунту), але і від зміни ботанічного складу, часу використання, водного

режиму, застосування контрзаходів і часу проведення останніх.

Оцінюючи вплив на радіоекологічну ситуацію різних контрзаходів, варто виділити серед них найбільш ефективні, а саме:

– забезпечення дітей шкільного й дошкільного віку централізованим харчуванням "чистими" продуктами, що істотно знижує дозу опромінення (внесок цього контрзаходу у формуванні дозового навантаження відповідної категорії населення складає в середньому близько 50%, тобто середня доза за рахунок дії цього контрзаходу зменшується, як мінімум, удвічі);

– підсіві й окультурення пасовищ і сіножатей, що дозволяє зменшити кількість забруднених угідь; при цьому забруднення сіна і трави зменшується в два-три рази (позитивні результати мали місце в ряді сіл: Галузія, Красноволя, Прилісне, Нова Руда, Чорниж, Велика і Мала Осниця, внаслідок контролю від 10 до 40% дозового навантаження для населення досліджуваних районів).

Припинення ж проведення контрзаходів обов'язково призведе до різкого збільшення рівня забруднення сіна, молока та людей (що спостерігалось для сіл Градицьк і Серхів). Тому контр-

заходи потрібно регулярно повторювати, приблизно, раз у чотири-п'ять років. Контрзаходи і засоби, що зорієнтовані на зниження дозових навантажень на населення для кожного села, повинні бути диференційовані, зокрема, села південної групи (Чорниж, Красноволя, Велика і Мала Осниця) мають потребу забезпечувати дітей "чистими" продуктами та проводити окультурення пасовищ і сіножатей. Водночас, північні села Серхів і Градицьк, в яких діти одержують "чисте" харчування, вимагають створення або виділення "чистих" пасовищ і сіножатей.

Після детальної оцінки ситуації в селах, віднесених до другої і третьої зони, з'ясувалося, що вони вимагають підтримки та розвитку системи місцевого радіологічного контролю приладами і кадрами радіологів, чого не відзначено для сіл Галузія, Серхів, у яких оптимальна система радіологічного контролю дозволяє проводити контроль продуктів харчування, видавати ефективні рекомендації щодо використання забруднених пасовищ і сіножатей, реалізовувати контрзаходи.

Далі ми приводимо аналіз ефективності конкретних контрзаходів, розпочавши з глибокої оранки (табл. 3-8).

3. Оцінка ефективності глибокої оранки (площа – 990 га; $K_d = 1,7$) на прикладі с. Мілячі Дубровицького району Рівненської області

Тип ґрунту	Вміст ^{137}Cs , Кі/км ² (площа, га)	Забруднення молока, Бк/л		Економія колективної дози, людино-бер
		до початку проведення контрзаходів	після проведення контрзаходів	
Підзолисті	2-5 (260)	150-200	100	295
	5-15 (150)	400-600	300	454
Торф'яні	2-5 (320)	200-300	150	484
	5-15(180)	600-900	440	844
Усього				2077

4. Оцінка ефективності внесення підвищених доз добрив (площа – 720 га; $K_d = 2,2$) на прикладі с. Мілячі Дубровицького району Рівненської області

Тип ґрунту	Вміст ^{137}Cs , Кі/км ² (площа, га)	Забруднення молока, Бк/л		Економія колективної дози, людино-бер
		до початку проведення контрзаходів	після проведення контрзаходів	
Підзолисті	2-5 (190)	150-200	80	287
	5-15 (100)	400-600	230	408
Торф'яні	2-5 (280)	200-300	ПО	593
	5-15(150)	600-900	340	930
Усього				2218

5. Оцінка ефективності проведення вапнування ґрунту (площа – 420 га; Кd = 2,0) на прикладі с. Мілячі Дубровицького району Рівненської області

Тип ґрунту	Вміст ¹³⁷ Cs, Кі/км ² (площа, га)	Забруднення молока, Бк/л		Економія колективної дози, людино-бер
		до початку проведення контрзаходів	після проведення контрзаходів	
Підзолисті	2-5 (70)	150-200	90	90
	5-15 (130)	400-600	250	491
Торф'яні	2-5 (140)	200-300	120	275
	5-15 (180)	600-900	380	448
Усього				1304

Вартість глибокої оранки оцінюється в цінах 1994 р. у 120 ЕКЮ/га. Тоді повна вартість проведення контрзаходу оцінюється в 118800 ЕКЮ. Користь у результаті економії колективної дози складає 13293 ЕКЮ (вартість однієї людино-бери оцінюється в 6,4 ЕКЮ). Аналогічні розрахунки були проведені нами і для інших контрзаходів.

Вартість використання підвищених норм добрив на 1 га оцінюється в 13 ЕКЮ/га. Тоді повна вартість використаного цього контрзаходу складає $13 \times 720 = 9360$ ЕКЮ. Користь від економії колективної дози оцінюється в $2218 \times 6,4 = 14195$ ЕКЮ. Чиста користь складає 4835 ЕКЮ.

Вартість вапнування ґрунтів на 1 га оцінюється в 8 ЕКЮ/га. Тоді повна вартість використан-

ня даного контрзаходу складає 3360 ЕКЮ. Користь від економії колективної дози оцінюється в 1304 ($6,4 = 9650$ ЕКЮ). Чиста користь становить 6290 ЕКЮ.

Вартість кореневого поліпшення пасовищ на 1 га оцінюється в 40 ЕКЮ/га. Тоді повна вартість використання даного контрзаходу складає 10000 ЕКЮ. Користь від економії колективної дози оцінюється в 6598 ЕКЮ. Чиста користь становить 3402 ЕКЮ.

Вартість внесення гною і сапропелю на 1 га оцінюється в 2,7 ЕКЮ/га. Тоді повна вартість використання цього контрзаходу становить 1188 ЕКЮ. Користь від економії колективної дози оцінюється в 6880 ЕКЮ. Чиста користь складає 5692 ЕКЮ.

6. Оцінка ефективності кореневого покращання пасовищ (площа – 250 га; Кd = 2,0-3,0 – для підзолистих ґрунтів, 4,0-8,0 – для торф'яних) на прикладі с. Мілячі Дубровицького району Рівненської області

Тип ґрунту	Вміст ¹³⁷ Cs, Кі/км ² (площа, га)	Забруднення молока, Бк/л		Економія колективної дози, людино-бер
		до початку проведення контрзаходів	після проведення контрзаходів	
Підзолисті	2-5 (70)	150-200	70	106
	5-15 (40)	400-600	200	181
Торф'яні	2-5 (90)	200-300	40	268
	5-15 (50)	600-900	120	476
Усього				1031

7. Оцінка ефективності внесення гною (50-70 т/га) і сапропелю (30-40 т/га) (площа – 440 га; Кd = 1,8) на прикладі с. Мілячі Дубровицького району Рівненської області

Тип ґрунту	Вміст ¹³⁷ Cs, Кі/км ² (площа, га)	Забруднення молока, Бк/л		Економія колективної дози, людино-бер
		до початку проведення контрзаходів	після проведення контрзаходів	
Підзолисті	2-5 (130)	150-200	90	176
	5-15 (70)	400-600	280	233
Торф'яні	2-5 (160)	200-300	140	266
	5-15 (80)	600-900	420	400
Усього				1075

8. Оцінка ефективності контрзаходів, реалізованих у приватних господарствах на території с. Мілячі (по молоку, Бк/л)

Контрзахід	Кількість голів ВРХ, шт.	Кількість засобів, шт.	Ціна, ЕКЮ	Вміст U/Cs, Ki/W (площа, га)		Кд	Економія колективної дози, людино-бер	Чиста користь, ЕКЮ
				до початку проведення контрзаходів	після проведення контрзаходів			
Болюси, шт.	80	240	600	500	220	2,2	28	424
Хумоліт, т	250	45	225	500	280	1,8	314	1785
Фероцин, кг	50	7	45	500	200	2,5	29	143
Turf-cutter, га	0,5	-	10	720	40	20	5	23
Усього							376	1527

Оцінка повної економії колективної дози по молоку, що виробляється в колективних господарствах території с. Білячі, складає 7705 людино-бер за шість років. Практично все молоко, виготовлене в колективних господарствах, було реалізоване, тому ці контрзаходи не вплинули на колективну дозу для населення даної території.

Нами була проведена оцінка певних контрзаходів у приватному секторі. У табл. 8 наведені сумарні дані по ефективності контрзаходів у приватному секторі території.

Видно, що економія колективної дози для мешканців с. Мілячі складає близько 380 людино-берів. Очікувана колективна доза для населення по діеті харчування складає близько 1800 людино-бер.

Отже, економія в 380 людино-бер унаслідок використання контрзаходів у приватному секторі не складає значного зниження індивідуальної й колективної дози для населення. Проте економія колективної дози в приватному секторі становить значну величину – 1284 людино-берів, однак вона спрямована, в основному, на зменшення експортованої дози.

Ми зробили аналіз можливостей використання методу зняття поверхневого шару ґрунту (дерну) на території с. Мілячі. Дані цього аналізу також наведені в табл. 8. Територія, на якій можливо ефективно використовувати turf-cutter, оцінюється в 340 га торф'яних ґрунтів. Це пасовища, що не оралися після аварії на ЧАЕС.

За теоретичними оцінками повна колективна доза, що виробляється в приватному секторі, оцінюється в 1800-2700 людино-бер. Завдяки застосуванню методу зняття дернини можливо було б досягти значного зниження цієї складової харчової дози.

Таким чином, практично 70-90% дози для популяції території с. Мілячі складає внутрішня

харчова доза від ¹³⁷Cs. У результаті досліджень стало відомо, що:

- зовнішнє опромінення складає незначну частину дози (менше 5%);

- початок проведення контрзаходів було реалізовано в приватному секторі зі значними результатами;

- суттєва частка індивідуальної й колективної дози для населення території формується за рахунок використання продуктів приватного сектора;

- значної економії колективної дози в с. Мілячі досягнуто за рахунок зниження експортованої частки колективної дози в приватному секторі;

- невелика частина колективної дози була зекономлена в приватному секторі за рахунок ряду контрзаходів (380 людино-бер з 1600-1800 реалізованої загальної економії колективної дози);

- використання основних контрзаходів у колективному секторі виробництва території практично не впливає на колективну дозу для населення;

- лише розробка й використання оптимальної системи контрзаходів не тільки в колективному, але й у приватному секторі, дозволить істотно зменшити індивідуальну й колективну дози для населення, яке проживає на відносно слабо забрудненій території (с. Мілячі);

- особливо ефективним контрзаходом у с. Мілячі було використання на торф'яних ґрунтах методу дезактивації шляхом зняття поверхневого шару дернини. Цей метод досить ефективно використовується на території села й може бути використаним на аналогічних територіях Рівненської й інших областей України.

На базі наших оцінок і результатів досліджень був розроблений алгоритм оптимальної стратегії реабілітації радіонуклідно забруднених ґрунтів.

Перший варіант оптимального алгоритму дезактивації ґрунтів стосується територій, на яких не проводилися механічні обробітки ґрунту після аварії. Якщо ці землі добре задерновані, то тут оптимально застосовується машина типу *turf-cutter* для зняття поверхневого шару ґрунту (1-5 см). При цьому можуть бути досягнуті значення коефіцієнта дезактивації в 20-60 одиниць. Якщо ці ґрунти піщані й слабо задерновані, то тут можна застосувати пересівання багаторічних трав. Наші дослідження на полігоні "Буряківка" показали, що використання спеціальних водоутримуючих екранів і ефективної травосуміші дозволяє за два-три роки сформувати навіть на піщаних ґрунтах досить міцну дернину. Ця штучно задернована площа потім може бути дезактивована *turf cutter*.

Таким чином, за допомогою машини *turf cutter* можна досягти високих значень коефіцієнта дезактивації (Кд) (20-60) практично на всіх відкритих територіях, що забруднені радіонуклідами і не оралися після аварії.

Другий варіант ефективного алгоритму дезактивації розроблений нами для ґрунтів, що оралися після аварії й радіонуклідне забруднення яких розподілено в шарі ґрунту 0-20 см. Найактуальніше для таких ґрунтів – використання методу фітодезактивації. Оптимальна система сівозмін рослин із високими значеннями коефіцієнтів нагромадження (Кн) (2-10 одиниць) і значним врожаєм (4-8 кг/м²) дозволяє за чотири-п'ять років значно знизити рівень радіонуклідного забруднення (вп'ятеро, по ¹³⁷Cs). Для реалізації цього універсального алгоритму дезактивації забруднених ґрунтів України потрібно буде розробити спеціальну полімодульну машину на базі *turf-cutter*. Для цього доцільно розробити швидкодіючі та продуктивні машини, що пропонується створити на базі 4-5 модулів, які будуть "вміти" підрізати дернину, пакувати й вантажити для вивозу. Для економії обсягів зняття ґрунту важливо створити систему попереднього моніторингу, який дозволить сканувати площу радіонуклідного забруднення та визначити заздалегідь місця і глибину зняття верхнього шару ґрунту. Наші експерименти на території Білорусії (с. Савичі) показали, що таке часткове (40%) зняття дернини має коефіцієнт дезактивації 3, в той час, як повне зняття дернини на цьому полігоні дає Кд -4,6. Це досить важлива й ефективна процедура вибіркового зняття дернини, корисна для оптимізації процесу дезактивації цим методом.

Таким чином, на базі двох основних методів – *turf-cutter* і фітодезактивації – можна в найближчому майбутньому побудувати оптимальну стратегію дезактивації радіонуклідно забруднених територій України.

За матеріалами Мінсільгоспу України, нами проведена оцінка територій луків України на торф'яних ґрунтах, придатних для використання даного методу дезактивації (табл. 9).

У табл. 9 наведені оцінки площ пасовищ і луків, що не оралися після аварії і де вже зараз можна використовувати *turf-cutter*.

Найбільш перспективне використання *turf-cutter* на території Рівненської області, де найбільше територій, придатних для дезактивації цим методом.

Ми провели аналіз співвідношення "користь – шкода" для випадків використання *turf-cutter* на території України. Наші оцінки показали, що вартість дезактивації 1 га площі за допомогою *turf-cutter* становить 25 доларів США. Виходячи з того, що на 1 га пасовищ можна утримувати до трьох корів, то можна одержати близько 30-40 л молока в день. Відомо, що якщо близько 1% радіонуклідів переходить із раціону корови в молоко, то можна обчислити оцінку колективної дози, що формується на різних рівнях радіонуклідного забруднення. За нашими даними, Кд по молоку для методу дезактивації шляхом зняття поверхневого шару ґрунту (1,0 - 5,0 см) складає 10-20 одиниць. Виходячи з цих даних, нами проведені розрахунки економії колективних доз, які можна досягти на цих територіях за допомогою *turf-cutter* (табл. 12). Вартість одного людино-бєра прийнята нами за 10 доларів США (найнижча оцінка для західних країн). Загальна користь від широкого використання *turf-cutter* на незораних торф'яних пасовищах і луках України оцінюється в 668 тис. доларів США, що складає досить значну величину.

Можна порівняти використання дезактивації пасовища за допомогою *turf-cutter* із традиційними методами – окультурення пасовища (сівба трав, меліорація і т.п.). У табл. 12 наведені результати аналізу даних із проведення поліпшення пасовищ на території України, що випробували забруднення. Оцінка співвідношення «користь – шкода» тільки за перші 7 років становить близько 16682 тис. доларів США.

Ми провели розрахунок співвідношення "користь – шкода" для випадку, якщо б на цих пасовищах був використаний *turf-cutter* (табл. 13).

9. Площі торф'яних луків України, забруднених радіонуклідами і придатних для використання методу дезактивації за допомогою машини типу turf-cutter (тис., га)

Область	Площа забруднення, га (1-5 Кі/км ²)		Площа забруднення, га (5-15 Кі/км ²)	
	Усього	Незорані	Усього	Незорані
Київська	4,3	1	1,5	0,3
Житомирська	34,1	11	9,2	2,5
Рівненська	48,9	15	4,0	1,0
Усього	87,3	27	14,7	3,8

10. Оцінка очікуваної користі й економії колективних доз після використання машини типу turf-cutter на забруднених радіонуклідами територіях України

Область	Площа, тис. га	Економія кол. дози, тис. людино-бер	Ціна роботи turf-cutter, тис. доларів США	Користь, тис. доларів США	Користь – шкода, тис. доларів США
Рівень забруднення ¹³⁷ Cs – 1-5 Кі/км ²					
Київська	1	5	25	40	15
Житомирська	11	55	275	440	165
Рівненська	15	75	375	600	225
Усього	27	135	675	1080	405
Рівень забруднення ¹³⁷ Cs – 5-15 Кі/км ²					
Київська	0,3	4	7,5	32	24,5
Житомирська	2,5	30	62,5	240	178,5
Рівненська	1,0	12	25	96	71
Усього	3,8	46	95	368	263

11. Проведення поліпшення пасовищ і луків на Україні (при рівнях забруднення Cs – 5-15 Кі/км)

Роки	Площа, тис. га	Економія кількості дози, тис. людино-бер	Ціна роботи, тис. доларів США	Користь, тис. доларів США	Користь – шкода, тис. доларів США
1986	0	0	0	0	0
1987	2	16	52	128	76
1988	5,5	44	143	352	209
1989	11,3	90	294	723	429
1990	53,8	430	1399	3443	2044
1991	126,9	1015	3299	8122	4823
1992	177,2	1418	3299	11341	6734
1993	62,3	498	1620	3987	2367
Усього	439	3511	11414	28096	16682

Порівняння співвідношення "користь – не користь" для цих двох методів показує, що дезактивація ґрунтів за допомогою turf-cutter за перші 7 років після аварії практично вдвічі ефективніша, ніж традиційне поліпшення пасовищ і луків. Далі це розходження зростатиме, тобто поліпшення потрібно повторювати раз у три

роки, а дезактивацію за допомогою turf-cutter досить провести один раз.

Ці дані ще раз підкреслюють високу ефективність методу дезактивації ґрунтів на пасовищах і луках за допомогою turf-cutter, а також вказують на необхідність розвитку цього методу та його використання в Україні.

12. Оцінка співвідношення "користь – шкода" для ситуації використання turf-cutter замість поліпшення пасовищ і луків (тис. доларів США) (рівень забруднення ^{137}Cs – 5-15 Кі/км²)

Роки	Площа, тис. га	Економія кількості дози, тис. людино-бер	Ціна роботи, тис. доларів США	Користь, тис. доларів США	Користь – шкода, тис. доларів США
1986	0	0	0	0	0
1987	2	24	50	192	142
1988	5,5	66	138	528	390
1989	11,3	136	283	1085	802
1990	53,8	646	1345	5165	3820
1991	126,9	1523	3173	12182	9009
1992	177,2	2126	4430	17011	12581
1993	62,3	748	1558	5980	4423
Усього	439	5268	10975	42144	31169

Висновки:

Результати досліджень свідчать про необхідність постійного контролю радіонуклідного "пульсу" забруднених територій та корекції зусиль щодо зменшення дозових навантажень на населення. Співвідношення економічних і екологічних факторів впливу на формування дозових навантажень для населення, які реалізовані, дозволяє загасити радіоекологічну та ра-

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ведение сельского хозяйства в условиях радиоактивного загрязнения территории Украины в результате аварии на Чернобыльской АЭС на период 1999-2002 гг. (методические рекомендации) / Под. ред. Б.С. Пристера. – К., 1998. – 103 с.
2. Віддалені радіобіологічні та радіоекологічні наслідки Чорнобильської аварії / Під заг. ред. Д.М. Гродзінського, В.П. Зотова. – К.: Медекол УкрРНВФ, "Медицина-Екологія", 1996. – 207 с.
3. Кутлахмедов Ю.А., Поликарпов Г.Г., Корого-

діологічну ситуацію на забруднених територіях.

Забезпечення дітей шкільного та дошкільного віку "чистим" харчуванням – головний контрзахід на радіонуклідно забруднених територіях. Даний контрзахід знижує очікувану паспортну дозу в дітей від 3 до 40 разів.

Показано, що проведення культуртехнічних робіт на пасовищах і сіножатях сприяє зниженню рівня забруднення сіна та трави в два-три рази.

дин В.И. Принципы и методы оценки радиоемкости экосистем // Эвристичность радиобиологии. – К.: Наукова думка, 1988. – С. 60-66.

4. Пристер Б.С., Лоцилов Н.А., Немец О.Ф. и др. Основы сельскохозяйственной радиологии. – К.: Урожай, 1991. – 472 с.

5. Ясковець І.І., Прокопенко Л.А., Протас Н.М. та ін. Визначення величини ймовірності вмісту радіоактивного забруднення в рослинницькій продукції на території зі статистичними неоднорідностями забруднення. Метод. реком. – К., 2004. – 22 с.

УДК 635.655 : 631.53 : 537.86

© 2007

*Шевніков М.Я., кандидат сільськогосподарських наук,
Коблай О.О., аспірант,*

Полтавська державна аграрна академія,

*Оберемок В.М., кандидат технічних наук,
Полтавський університет споживчої кооперації України*

ВПЛИВ ОБЕРТАЛЬНОГО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ПОЛЯ НА ПОКАЗНИКИ ЛАБОРАТОРНОЇ ТА ПОЛЬОВОЇ СХОЖОСТІ НАСІННЯ СОЇ

Постановка проблеми.

Підвищення посівних і урожайних властивостей насіння сільськогосподарських культур, з одного боку, є однією з найсуттєвіших задач сучасної науки, оскільки від того, яке насіння ми сіємо в ґрунт, залежить і норма його висіву, і швидкість та дружність з'явлення сходів, і стійкість рослин до несприятливих факторів навколишнього середовища, і величина урожаю та його якість. З іншого боку, постає питання: як досягти високого рівня посівних кондицій при мінімальних витратах коштів та енергоресурсів і уникнути шкідливого впливу на ґрунт і його біоту?

Усім цим вимогам відповідають фізичні фактори впливу на насіння, зокрема випромінювання магнітних полів.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. На сьогоднішній день накопичено багато наукових праць, в яких показана висока ефективність застосування магнітних (високочастотних, надвисокочастотних та постійного) полів на посівні та урожайні властивості насіння різних сільськогосподарських культур (1-2, 4, 6, 12) та якісні зміни в обробленого насіння (4-5). Розпочаті роботи з вивчення оберտального електромагнітного поля (ЕМП) перемінної частоти як одного з методів електромагнітного впливу на насіння, що створює актуальність досліджень у цій сфері (8-11, 13). У даній статті ми висвітлюємо дослідження впливу обертального електромагнітного поля (ЕМП) різної напруженості та тривалості опромінення насіння сої на його лабораторну та польову схожість.

Мета досліджень та методика їх проведен-

Вивчали вплив обертального електромагнітного поля на показники лабораторної та польової схожості насіння сої. Встановлена оптимальна напруженість поля та тривалість опромінення. Досліджено тривалість позитивного ефекту від опромінення.

ня. Метою наших досліджень було вивчення впливу обертального ЕМП перемінної частоти (50 Гц) на лабораторну та польову схожість насіння сої сор-

тів Аметист і Романтика (2006 року урожаю), що не мало істотних ознак ураженості бактеріозом, який був характерним для багатьох господарств Полтавської та інших областей України, та експериментальне встановлення оптимальної напруженості поля і тривалості обробки (секунд) цих сортів із метою підвищення лабораторної й польової схожості, а також виявлення тривалості позитивного ефекту після опромінення насіння.

Опромінювали насіння в лабораторії харчових технологій Полтавського університету споживчої кооперації України на приладі ВА-100, який до електричної мережі підключали через регулятор напруги, що дозволяло проводити дослідження при різній напруженості ЕМП ($5,9 \cdot 10^4 - 10,8 \cdot 10^4$ А/м). Обробку насіння кожного сорту проводили за такою схемою: насіння засипали у паперові пакети й поміщали в камеру приладу, який за певний проміжок часу випромінював поле перемінної частоти (~ 50 Гц). Після цього насіння виймали й ставили на пророщування в термостат. Контрольний варіант опроміненню не піддавали. Визначення лабораторної схожості насіння сої проводили за ДСТУ 4138 – 2002 (3). Польову схожість насіння ми визначали за методичними вказівками для проведення досліджень у насінництві багаторічних трав (7).

Результати досліджень впливу обертального ЕМП на лабораторну схожість насіння сої сортів Аметист і Романтика (2006 року урожаю) подано в таблицях 1-2.

* – насіння для досліджень брали в господарстві ПАФ "Україна" Великобагачанського району Полтавської області

1. Лабораторна схожість насіння сої (сорт Аметист), обробленої обертальним ЕМП

Напруженість електромагнітного поля, А/м	Тривалість опромінення, с	Енергія проростання, %	Нормально проросле насіння, %	Ненормально проросле насіння, %	Набухле насіння, %	Насіння, що загнило, %
Контроль	-	72	80	5	2	13
5,9 • 10 ⁴	3	75	80	7	2	11
	5	77	82	4	1	13
	7	78	87	3	0	10
	9	75	83	6	0	11
	11	73	80	8	0	12
	13	70	80	7	1	12
	15	70	79	8	0	13
6,8 • 10 ⁴	3	69	80	6	0	14
	5	74	84	6	0	10
	7	75	86	4	0	10
	9	70	82	5	0	13
	11	72	80	8	1	11
	13	77	81	9	0	10
	15	62	76	10	0	14
7,7 • 10 ⁴	3	78	84	5	0	11
	5	80	86	4	1	9
	7	70	82	8	0	10
	9	73	83	7	0	10
	11	74	79	9	0	12
	13	65	79	10	0	11
	15	61	72	12	1	15
8,8 • 10 ⁴	3	71	82	6	0	12
	5	69	80	6	0	14
	7	70	85	5	0	10
	9	80	87	3	1	9
	11	71	80	6	1	13
	13	70	81	6	1	12
	15	62	72	12	1	15
9,7 • 10 ⁴	3	76	82	5	0	13
	5	79	81	5	0	14
	7	80	85	5	0	10
	9	69	83	6	1	10
	11	72	80	6	0	14
	13	80	75	9	1	15
	15	66	74	11	1	14
10,8 • 10 ⁴	3	70	80	8	0	12
	5	71	84	6	0	10
	7	78	85	5	0	10
	9	76	86	4	0	10
	11	70	80	7	0	13
	13	73	79	9	1	11
	15	67	79	8	1	12

Підвищення енергії проростання та кількості нормально пророслого насіння вище контрольного варіанту відбувається на всіх досліджува-

них напруженостях електромагнітного поля, але при різній тривалості опромінення, проте найбільшого рівня вона досягає при напруженості 5,9

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

• 10^4 А/м. Водночас простежується закономірність зниження кількості нормально пророслого насіння нижче рівня контролю при опроміненні

насіння протягом п'ятнадцяти секунд, що вказує на початок інгібуючого ефекту обертального ЕМП (табл. 1, 2).

2. Лабораторна схожість насіння сої (сорт Романтика), обробленої обертальним ЕМП

Напруженість електромагнітного поля, А/м	Тривалість опромінення, с	Енергія проростання, %	Нормально проросле насіння, %	Ненормально проросле насіння, %	Набухле насіння, %	Насіння, що загнило, %
Контроль	-	77	83	6	1	10
$5,9 \cdot 10^4$	3	80	86	5	1	8
	5	81	90	3	0	7
	7	78	87	4	0	9
	9	70	84	6	0	10
	11	79	84	5	1	10
	13	71	82	7	0	11
	15	76	81	7	1	11
$6,8 \cdot 10^4$	3	79	83	6	1	10
	5	70	83	7	1	9
	7	77	85	5	0	10
	9	72	81	8	0	11
	11	68	80	7	1	12
	13	66	79	8	1	12
	15	75	81	9	0	10
$7,7 \cdot 10^4$	3	70	82	8	1	9
	5	80	87	5	0	8
	7	66	80	9	0	11
	9	79	84	6	1	9
	11	73	81	9	0	10
	13	72	83	7	1	9
	15	65	77	10	0	13
$8,8 \cdot 10^4$	3	68	81	9	2	9
	5	74	87	4	1	8
	7	75	85	5	0	10
	9	69	80	7	1	12
	11	79	82	8	0	10
	13	68	83	5	1	11
	15	64	72	13	1	14
$9,7 \cdot 10^4$	3	71	83	5	1	11
	5	70	80	8	1	11
	7	75	82	8	0	10
	9	66	84	5	1	10
	11	74	82	6	1	11
	13	61	77	10	1	12
	15	70	73	12	1	14
$10,8 \cdot 10^4$	3	70	83	5	1	11
	5	77	88	4	0	8
	7	77	84	5	0	11
	9	62	79	8	1	12
	11	75	81	7	1	11
	13	71	83	5	0	12
	15	66	78	10	1	11

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

3. Лабораторна схожість насіння сої в процесі зберігання після опромінення обертальним ЕМП

Час зберігання після опромінення, діб	Енергія проростання, %	Нормально проросле насіння, %	Ненормально проросле насіння, %	Набухле насіння, %	Насіння, що загнило, %
сорт Аметист					
Контроль	70	79	6	1	14
1-а	78	87	3	0	10
5-а	76	85	4	0	11
10-а	73	88	3	0	9
15-а	80	89	2	0	9
20-а	77	86	4	0	10
25-а	74	85	3	0	12
30-а	79	88	2	0	10
сорт Романтика					
Контроль	74	80	8	1	11
1-а	81	90	2	0	8
5-а	80	87	4	0	9
10-а	73	85	4	1	10
15-а	76	86	4	0	10
20-а	80	87	5	0	8
25-а	74	86	5	0	9
30-а	79	88	4	1	7

4. Польова схожість сої (сорт Аметист), опроміненої обертальним ЕМП

Напруженість електромагнітного поля, А/м	Тривалість опромінення, с	Польова схожість, %
Контроль	-	70
5,9 • 10 ⁴	5	74
	7	76
	11	72
	13	70
6,8 • 10 ⁴	5	71
	7	74
	9	74
	13	70
7,7 • 10 ⁴	3	72
	5	73
	7	72
	9	71
8,8 • 10 ⁴	3	70
	7	74
	9	75
	13	70
9,7 • 10 ⁴	3	71
	5	70
	7	74
	9	72
10,8 • 10 ⁴	5	72
	7	73
	9	73
НІР ₀₅	5,31	

5. Польова схожість сої (сорт Романтика), опроміненої обертальним ЕМП

Напруженість електромагнітного поля, А/м	Тривалість опромінення, с	Польова схожість, %
Контроль	-	72
5,9 • 10 ⁴	3	74
	5	78
	7	76
	9	73
	11	72
6,8 • 10 ⁴	7	74
7,7 • 10 ⁴	5	75
	9	74
8,8 • 10 ⁴	5	76
	7	73
9,7 • 10 ⁴	9	72
10,8 • 10 ⁴	5	77
	7	75
НІР ₀₅	4,22	

Для практичного використання обертального ЕМП важливо знати, як довго зберігається позитивний ефект від обробки насіння електромагнітним полем. Лабораторна схожість насіння сої в процесі зберігання після опромінення обертальним ЕМП оптимальної напруженості та тривалості обробки, встановленої попередньо, (для сортів Аметист і Романтика це 5,9 • 10⁴ А/м при тривалості обробки 7 і 5 секунд відповідно), наведена в табл. 3.

Як видно з даних табл. 3, насіння, опромінене обертальним ЕМП, зберігає свої позитивні властивості – збільшення кількості нормально пророслого насіння, у порівнянні з контрольним варіантом, – і через 30 днів після опромінення, що свідчить про тривалий позитивний ефект і можливість завчасної підготовки насіння до сівби.

Оскільки варіанти, в яких кількість нормально пророслого насіння в лабораторних умовах, що перевищує контроль, зустрічаються при всіх досліджуваних напруженостях ЕМП, ми вирішили встановити, яка ж напруженість буде найкращою для польової схожості, показника, від якого залежить встановлення норми висіву насіння в ґрунт.

Польова схожість кращих варіантів сої, які перевищили контрольний варіант за лабораторною схожістю, представлені у таблицях 4-5.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Аристархов В.М. Изучение действия постоянного магнитного поля на некоторые физико-химические характеристики биообъекта. – Автореф. дис.... биол. наук. – М., 1975. – С. 5.

Із даних таблиць 4-5 видно, що достовірно перевищення контрольного варіанту (на 6%) за польовою схожістю для обох сортів має насіння, опромінене ЕМП напруженістю 5,9 • 10⁴ А/м при тривалості опромінення 7 секунд для сорту Аметист і 5 секунд – для сорту Романтика. Також для сорту Романтика достовірно вищою була напруженість у 10,8 • 10⁴ А/м; при цьому польова схожість була вищою на 5%. Такі результати підтверджують наші лабораторні дослідження.

Спираючись на одержані результати досліджень, нами будуть закладені польові дослідження із цими сортами при оптимальній напруженості та тривалості опромінення насіння обертальним ЕМП із метою вивчення його впливу на урожайність сої.

Висновки. 1. Встановлено, що оптимальні умови обробки насіння (напруженість поля і тривалість опромінення) залежать від сорту та року урожаю насіння (13).

2. Кращою напруженістю обертального ЕМП була 5,9 • 10⁴ А/м – як для лабораторної і польової схожості, так і з огляду на енергоощадність процесу опромінення насіння.

3. Позитивний ефект від опромінення насіння сої обертальним ЕМП зберігається протягом тридцяти днів після обробки, що дозволить завчасно підготувати насіння до посіву.

2. Барышев М.Г., Касьянов Г.И. Воздействие электромагнитных полей на биохимические процессы в семенах растений // Известия вузов. Пищевая технология. – 2002. – № 6. – С. 21-23.

3. ДСТУ 4138-2002. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості.. – К., Держспоживстандарт України, 2003.
4. *Калинин Л.Г., Тучный В.П., Левченко Е.А. и др.* Результаты повышения урожайности полевых культур при обработке семян микроволновым полем // Хранение и переработка зерна. – 2002. – № 1. – С. 28-31.
5. *Кузнецов А.Н., Ванаг В.К.* Механизм действия магнитных полей на биологические системы // Сер. Биолог. – 1987. – № 6. – С. 814-815.
6. *Левин В.И.* Агроекологические эффекты воздействия на семена растений электромагнитных полей различной модальности: Дис.... докт. биол. наук. – М., 2000. – С. 41.
7. Методические указания по проведению исследований в семеноводстве многолетних трав.. – М., 1986. – 135 с.
8. Патент України 24925, заявлено 25.12.2006, опубл. 25.07.2007, Бюл. № 11 А01С 1/00.
9. Патент України 25723, заявлено 25.12.2006, опубл. 27.08.2007, Бюл. № 13 А01С 1/00.
10. Патент України 26100, заявлено 25.12.2006, опубл. 10.09.2007, Бюл. № 14 А01С 1/00.
11. Патент України 26405, заявлено 19.02.2007, опубл. 25.09.2007, Бюл. № 15 А01С 1/00.
12. *Хведелидзе М.А., Думбадзе С.И., Сургуладзе Т.Д.* О биоэлектромагнитном поле // В кн.: Бионика. – М.: Наука, 1965. – С. 305.
13. *Шевніков М.Я., Коблай О.О., Оберемок В.М.* Використання обертального електромагнітного поля перемінної частоти для передпосівної підготовки насіння сої // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2007. – № 2. – С. 25-29.

УДК 556.491: 631. 95

© 2007

*Харитонов М.М., кандидат сільськогосподарських наук,
Дніпропетровський державний аграрний університет*

ГІДРОГЕОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Постановка проблеми.

Спочатку на Камиш-Бурунському стаціонарі земель, що рекультивуються, була закладена додаткова серія експериментів зі штучними водоопорами – поліетиленовою плівкою (ПЕП) та сіро-зеленою глиною. Зокрема, в мікропольовому до-сліді з кукурудзою у варіанті, де метровая товща лесоподібного суглинку була нанесена на сорокасантиметровий шар сіро-зеленої глини, приріст урожаю кукурудзи на глинистому водоопорі був у 1,5 разу більшим, ніж у варіанті з ПЕП. Оцінка ефективної родючості відсипаних на лесоподібному суглинку 30, 50, 80 і 100 см шарів ґрунтової маси чернозему південного свідчить, що оптимальною потужністю для отримання максимального урожаю кукурудзи є шар 50 см. Разом із тим, як на загальну закономірність, слід вказати на той факт, що ґрунтова маса чернозему разом з органічними добривами, розміщеними або внесеними безпосередньо над водооперами (в шарі 80-100 см), забезпечували більш високий ефект (до 20%), порівняно з розміщенням їх у шарах 30-50 та 50-70 см (4).

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Враховуючи дефіцит опадів у Степовій зоні України суттєвий науковий інтерес становить методика гідрогеологічної оцінки перспективи використання окремих гірських порід у якості водоопору в нових схемах рекультивації (2). Не менш важливим є проведення розрахунків змін рівня ґрунтових вод за умов наявності чи відсутності дренажу (6).

Мета досліджень та методика їх проведення. Прогноз динаміки рівня ґрунтових вод у випадку застосування штучного водоопору був виконаний для умов південного (сухого) і північного Степу України з урахуванням різниці О (опадів) – В (випаровування). Детальніше розрахунки виконані для Камиш-Бурунського, Орджонікідзенського, Павлоградського, Криворізького та Вольногорського стаціонарів рекульти-

В умовах Сухого Степу використання штучного водоопору можна розглядати як мало-витратну технологію економії води для зрошення. У разі впровадження зрошення на рекультивованих землях підвищення рівня ґрунтових вод на фоні дренажу зменшиться з 0,92 м до 0,2 м.

вації порушених земель, де наприкінці 80-х років ХХ ст. були закладені додаткові блоки – варіанти штучних профілів рекультивації з водоопором.

Динаміка рівня ґрунтових вод з урахуванням природного бокового розтікання для рекультивованого відвалу (без дренажу та на фоні горизонтального дренажу зі зрошенням) охарактеризована за двома гідродинамічними схемами:

- «прямокутна ділянка зрошення у необмеженому пласті»;
- «прямокутна ділянка інфільтрації у пласті-полосі з межами Т – роду».

Результати досліджень. Отримані експериментальні дані щодо ефективності водоопору у якості сіро-зеленої глини підтверджуються наступними розрахунками. Відомо, що для умов Керченського півострову на Камиш-Бурунському стаціонарі рекультивації середньо-багаторічні опади становлять 397 мм, а фізичне випаровування – 392 мм. Таким чином, вологозапас становить 5 мм.

Зміну рівня ґрунтових вод позначають як Δh (3).

$$\Delta h = \frac{\varepsilon \cdot t}{\mu}, \text{ м/рік} \quad (1),$$

де: ε – інфільтраційне живлення у природних умовах;

t – час, днів;

μ – коефіцієнт нестачі насичення ґрунту у зоні аерації.

$$\varepsilon = \frac{5 \text{ мм}}{1000 \cdot 365} = 1,37 \cdot 10^{-5} \text{ м/добу}$$

Для варіанту 50 см НШЧ зміна Δh за 1 рік становить:

$$\Delta h = \frac{\varepsilon \cdot t}{\mu} = \frac{1,37 \cdot 10^{-5} \cdot 365}{0,04} = 0,125 \text{ м/год.}$$

У такому разі виникнення ґрунтових вод на поверхні відбудеться через

$$t = \frac{m}{\Delta h} = \frac{0,5}{0,125} = 4 \text{ роки} \quad (2),$$

1. Розрахункові параметри режиму рівня ґрунтових вод для варіантів рекультивації з глинистим водоопором в умовах Сухого Степу

Варіант	Загальна потужність штучного профілю, см	t, рік
50 см НШЧ	50	4,0
100 см ЛС	100	6,0
50 см ЛС + 50 см НШЧ	100	7,0

де m_i – потужність конкретного шару гірської породи.

Результати розрахунків часу, за який ґрунтові води піднімуться до поверхні, для варіантів 40 см СЗГ + 50 см НШЧ; 40 см СЗГ + 100см ЛС; 40 см СЗГ + 50ЛС + 50 НСЧ наведені в табл. 1.

Для порівняння складових надходження (опади) та втрат вологи з випаровуванням і транспірацією рослинами в агроecosystemі звернулися до формули обчислення швидкості вологопереносу (V):

$$V = \frac{O - (B + T)}{1000Ч} \quad (3),$$

де O – опади, мм; B – випаровування, мм; T – транспірація (винос вологи з урожаєм сільськогосподарських культур). Винос вологи з урожаєм сільськогосподарських культур розраховували множенням урожайності культури за кожен рік на коефіцієнт водоспоживання (1, 7).

В якості розрахункових величин були взяті значення урожайності сільськогосподарських культур у варіанті з нанесенням 50 см чорнозему південного на сіро-зелену глину. У середньому за три роки урожайність люцерни, гороху, озимої пшениці склали, відповідно: 3,49; 16,89 і 2,04 т/га (5). Якщо враховувати, що озима пшениця за один рік винесе $550 \text{ м}^3/\text{т} \cdot 1 \cdot 2,04 \text{ т/га} = 112 \text{ мм}$, а люцерна (з урахуванням трьох укосів) ще більше – 492,1 мм, стає зрозумілим, що ризик затоплення відсутній.

Отже, в умовах Сухого Степу використання

2. Розрахункові параметри режиму рівня ґрунтових вод для варіантів рекультивації з глинистим водоопором в умовах північного Степу

Станіонар рекультивації	Варіант	Загальна потужність штучного профілю, см	t, рік
Вольногорський	30 ЛС	30	1,3
	10П + 30 ЛС	40	4,2
	30 П + 40 ЛС + 50 НСЧ	120	13,4
	50 ЛС + 50 НСЧ	100	5,1
Орджонікідзенський, Криворізький	50 ЛС + 50 НСЧ	100	5,1
Павлоградський	50 ЛС + 50 НСЧ	100	6,6

штучного водоопору можна розглядати як мало-витратну рекультиваційну технологію, що забезпечує економію води для зрошення.

Виходячи із наведених розрахункових даних і результатів польових дослідів, на Камиш-Бурунському станіонарі для зони Сухого Степу перспективною була визначена наступна технологія утворення рекультивованих земель. На сплановану поверхню промислових відвалів наносять водоопорний шар сіро-зеленої глини (40 см), після цього – шари лесоподібного суглинку (50 см) та насипного шару чорнозему (50 см).

Результати розрахунків часу, за який ґрунтові води піднімуться до поверхні, для варіантів із водоопором для інших станіонарів ДДАУ наведені в табл. 2.

Необхідно зауважити, що база геологічної сировини в якості водоопору залежить від конкретних геологічних умов розробок корисних копалин у кожному випадку. У Вольногорську – це червоно-бура глина, в Орджонікідзе – сіро-зелена та зелена безкарбонатна глини.

Прогноз динаміки рівня ґрунтових вод з урахуванням природного бокового розтікання для рекультивованого відвалу без дренажу зі зрошенням.

Площа рекультивованої території 100-200 м кількісно може бути охарактеризованою за гідродинамічною схемою (рис. 1) «прямокутна ділянка зрошення у необмеженому пласті» (6).

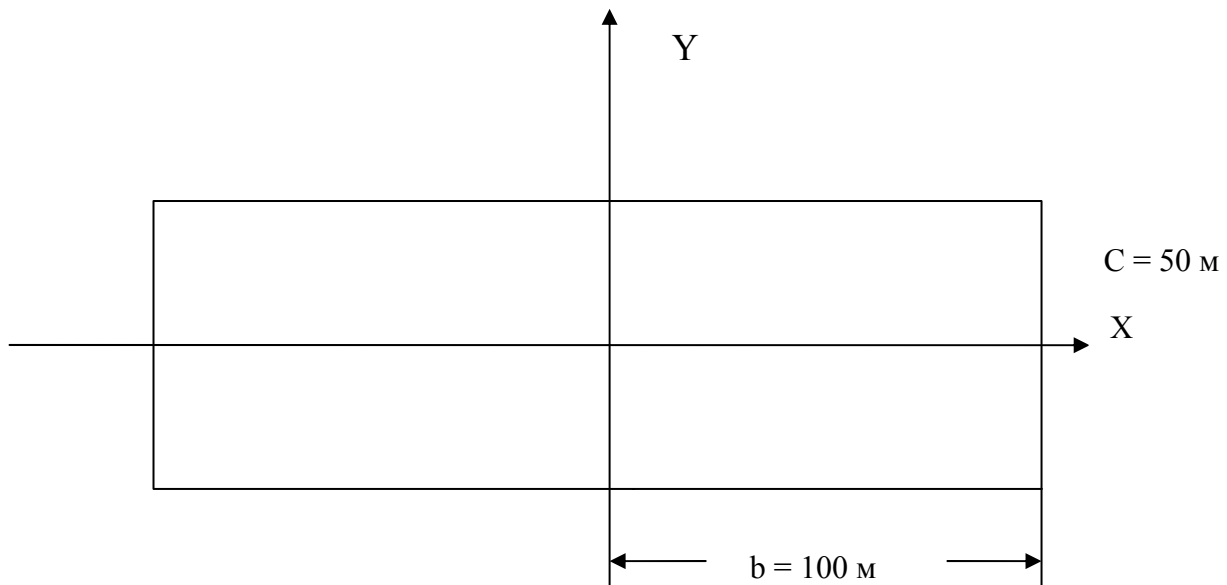


Рис. 1. Схема «прямокутна ділянка зрошення у необмеженому пласті»

Рішення для даної схеми має вигляд:

$$z = 0,25 \frac{\varepsilon \cdot t}{\mu} [I(\eta_x, m_1) - I(\eta_x, m_2) - I(\xi_x, m_3) + I(\xi_x, m_4)] \quad (4),$$

де z – підвищення рівня вод під впливом інфільтрації,

$$m_1 = \frac{y+c}{x+b} = 0,5; \quad m_2 = \frac{y-c}{x+b} = -0,5; \quad m_3 = \frac{y+c}{x-b} = -0,5; \quad m_4 = \frac{y-c}{x-b} = 0,5$$

$$\eta_x = \frac{x+b}{2\sqrt{at}} = 0,64; \quad \xi_x = \frac{x-b}{2\sqrt{at}} = -0,64;$$

Вихідні дані: $C = 50$ м; $b = 100$ м; $t = 365$ діб.

Детально таблиця функції I була складена В.К. Рудаковим відповідно до розрахункових даних, що наведені в (6). Ми використовували чисельні значення функції при $m \leq 1$. Розрахунок виконаний для точки (максимального підйому) 0.0 ($x=0, y=0$).

Приклад обчислення: $I(\eta_x, m_1) = I(0,64 : 0,5) = 0,461$

$$z = 0,25 \frac{\varepsilon \cdot t}{\mu} [I(\eta_x, m_1) - I(\eta_x, m_2) - I(\xi_x, m_3) + I(\xi_x, m_4)] =$$

$$= \frac{0,25 \cdot 1,64 \cdot 10^{-4} \cdot 365}{0,03} \cdot 0,461 \cdot 4 = 0,922 \text{ м}$$

Отже, підйом ґрунтових вод становитиме $0,922$ м.

Динаміка рівня ґрунтових вод при існуванні дренажу з урахуванням природного бокового розтікання.

Рівень підземного відтоку іригаційних вод за межі зони формування початкового горба (рис. 2) за час t може бути представленим рівнянням:

$$z = 0,25 \frac{\varepsilon \cdot L^2}{T} [F(x_1^I, y_1, \tau) + F(x_1^{II}, y_1, \tau) - F(x_2^I, y_1, \tau) - F(x_2^{II}, y_1, \tau) - F(x_1^I, y_2, \tau) -$$

$$F(x_1^{II}, y_2, \tau) + F(x_2^I, y_2, \tau) + F(x_2^{II}, y_2, \tau)].$$

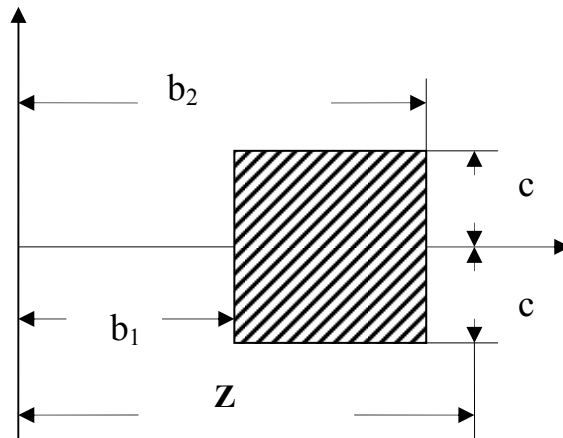


Рис. 2. Схема підземного відтоку іригаційних вод за межі ділянки

Вихідні дані. Розмір ділянки: ширина – 100 м, довжина – 200 м.

$b_1 = 0$; $b_2 = L$; $b_1 < x < b_2$; $b_1 < x < L$; $-c < y < c$; $L=100$; $C=90$; $X=50$; $Y=0$; $b_2 = L$, $b_1 = 0$.

Для оцінки рівня ґрунтових вод використане рішення В.К. Рудакова (прямокутна ділянка інфільтрації у пласті-полосі з межами Т – роду, модифіковане нами для запропонованої схеми рекультиватії відвалів гірських порід зі зрошенням на фоні горизонтального дренажу. Рішення має вигляд:

$$z = 0,25 \frac{\varepsilon \cdot L^2}{T} [F(x_1^I, y_1, \tau) + F(x_1^{II}, y_1, \tau) - F(x_2^I, y_1, \tau) - F(x_2^{II}, y_1, \tau) - F(x_1^I, y_2, \tau) - F(x_1^{II}, y_2, \tau) + F(x_2^I, y_2, \tau) + F(x_2^{II}, y_2, \tau)],$$

де $F(x, y, z)$ – табульована функція.

$$x_1^I = \frac{x + b_1}{L} = 0,5; \quad x_1^{II} = \frac{x - b_1}{L} = 0,5; \quad x_2^I = \frac{x + b_2}{L} = 1,5; \quad x_2^{II} = \frac{x - 100}{100} = -0,5;$$

$$\tau = \frac{a \cdot t}{L^2}; \quad T = 2,2; \quad a = \frac{k_1 \cdot m_1}{\mu_1} + \frac{k_2 \cdot m_2}{\mu_2} = 16,7; \quad t = 1 \text{ рік};$$

$$\tau = \frac{a \cdot t}{L^2} = \frac{16,7 \cdot 365}{10000} = 0,61;$$

$$y_1 = \frac{0 + L}{100} = 1,0; \quad y_2 = \frac{y - L}{L} = -1,0.$$

$$F(x_1^I, y_1, \tau) = F(0,5; 1,0; 0,61) = 0,0605; \quad F(x_1^{II}, y_1, \tau) = F(0,5; 1,0; 0,61) = 0,0605$$

$$F(x_2^I, y_1, \tau) = F(1,5; 1,0; 0,61) = 0,015; \quad F(x_2^{II}, y_1, \tau) = F(-0,5; 1,0; 0,61) = -0,06$$

$$F(x_1^I, y_2, \tau) = F(0,5; -1,0; 0,61) = 0,06; \quad F(x_1^{II}, y_2, \tau) = F(0,5; -1,0; 0,61) = -0,06$$

$$F(x_2^I, y_2, \tau) = F(1,5; -1,0; 0,61) = -0,015; \quad F(x_2^{II}, y_2, \tau) = F(-0,5; -1,0; 0,61) = 0,015$$

$$z = 0,25 \frac{\varepsilon \cdot L^2}{T} [F(x_1^I, y_1, \tau) + F(x_1^{II}, y_1, \tau) - F(x_2^I, y_1, \tau) - F(x_2^{II}, y_1, \tau) - F(x_1^I, y_2, \tau) - F(x_1^{II}, y_2, \tau) + F(x_2^I, y_2, \tau) + F(x_2^{II}, y_2, \tau)] = 0,25 \frac{1,64 \cdot 10^{-4} \cdot 10^4}{2,2} \cdot 0,286 = 0,05 \text{ м / рік}.$$

Розрахунок виконаний терміном на 1 та 10 років. Отже, за 1 рік підйом на фоні дренажу складатиме 0,05 м, а за 10 років (час стабілізації) $z = 0,2$ м.

Висновки. 1. Виходячи із наведених розрахункових даних і результатів польових дослідів на Камиш-Бурунському стаціонарі для зони Сухого Степу, перспективною була визначена наступна технологія утворення рекультивованих земель. На сплановану поверхню промислових відвалів наносять водоопорний шар сіро-зеленої глини (40 см), далі – шари лесоподібного суглинку (50 см) та насипного шару чорнозему (50 см).

Таким чином, в умовах Степової зони України використання штучного водоопору можна роз-

глядати як маловитратну технологію економії води для зрошення.

2. Підвищення рівня ґрунтових вод під впливом інфільтрації за гідродинамічною схемою «прямокутна ділянка зрошення у необмеженому пласті» становить 0,92 м.

3. Для ділянки шириною 100 м, довжиною 200 м (площа 2 га) виконаний розрахунок підвищення рівня ґрунтових вод під впливом інфільтрації за гідродинамічною схемою «прямокутна ділянка інфільтрації у пласті-полосі з межами Т – роду» терміном на 1 та 10 років. За 1 рік підйом на фоні дренажу складатиме 0,05 м, а за 10 років (час стабілізації) $z = 0,2$ м.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Аверьянов С.Ф.* Борьба с засолением орошаемых земель. – М.: Колос, 1978. – 433с.
2. *Бекаревич Н.Е., Масюк Н.Т., Чабан И.П. и др.* Экологические устойчивые модели рекультивированных земель для степной зоны Украины // Биологическая рекультивация нарушенных земель. – Екатеринбург: УроРАН, 2003. – С. 16-22.
3. *Жернов І.Є., Солдак А.Г., Куц П.Ю. та ін.* Меліоративна гідрогеологія / Під ред. І.Є. Жернова. – К.: Вища школа. –1971. – 331с.
4. *Масюк Н.Т., Харитонов Н.Н., Мыцык А.А. и др.* Перспективы использования горных пород Керченского железорудного месторождения для создания высокоплодородных рекультивированных земель. – Агрехімія і ґрунтознавство, 1994. – Вип. 57. – С. 17-22.
5. *Мыцык А.А.* Сельскохозяйственное использование рекультивированных земель Керченского железорудного месторождения. – Автореф. дис. ... канд. с./х. наук. – Днепропетровск, 1998. – 20с.
6. *Рудаков В.К.* Методы прогнозных расчетов влияния орошения на режим ґрунтовых вод. В кн.: Вопросы гидрогеологических прогнозов в связи с ирригацией земель и водоснабжением. Сб. научн. работ. Днепропетровск. – 1970. – Вып.3. – С. 5-97.
7. *Харитонов М.М., Євграшкіна Г.П.* Прогноз міграції солей для тришарової моделі рекультивациі порушених земель у Західному Донбасі. Екологія і природокористування // Зб. наук. праць. – 2005. – Вип. 8. – С. 199-201.

УДК 633.15: 631.5
© 2007

*Крамарьов С.М., доктор сільськогосподарських наук,
Рибка В.С., кандидат економічних наук,
Льоринець Ф.А., кандидат сільськогосподарських наук,
Ісаєнков В.В., Шишкіна О.Ю., Ляшенко Н.О., Шевченко В.М.,
Інститут зернового господарства УААН,*

*Писаренко П.В., доктор сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія,*

*Андрієнко А.Л., кандидат сільськогосподарських наук,
Кіровоградський інститут АПВ*

ЕКОНОМІКО-ЕНЕРГЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ОПТИМІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УДОБРЕННЯ В АГРОЦЕНОЗАХ ГІБРИДІВ КУКУРУДЗИ РІЗНИХ ГРУП СТИГЛОСТІ В УМОВАХ СТЕПУ УКРАЇНИ

Постановка проблеми.

Відомо, що кукурудза з-поміж інших зернових культур, за врожайністю стоїть на першому місці (3, 16, 18-21). Загалом у країнах ЄС та США її врожайність перевищила 8,5 т/га. Це відбулося, насамперед, завдяки постійному впровадженню у виробництво гібридів кукурудзи різних груп стиглості, адаптованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов та новітніх технологій її вирощування (21). В результаті генетичний потенціал сучасних гібридів в ЄС та США розкрив свої можливості на 70-80%, однак у степовій зоні України резервні можливості сучасних гібридів використовуються не повністю, а лише на 30-40% (18, 21).

В Україні, на жаль, у виробництві зерна кукурудзи понад десятиліття ці процеси мали зворотній характер, й навіть в умовах сьогодення його стан не можна визнати задовільним (21). Так, якщо в середньому в 1986-1990 рр. площа під посівами кукурудзи становила майже 2,1 млн. га, валові збори зерна – 7,3 млн. т, урожайність – 3,46 т/га, то за 1991-1994 рр. його виробництво, порівняно з 1986-1990 рр., в Україні зменшилося в 2,86 раза, а в період 1996-2000 рр. середні дані, відповідно, становили 1,0 млн. га, 3 млн. т та 2,91 т/га. Лише в останні роки стан виробництва зерна кукурудзи став поступово поліпшуватися (6). У 2003 р. валовий збір цієї культури становив уже 6,88 млн. т, а в 2004 р. – 8,79 млн. т, тоб-

На основі отриманих результатів польових і виробничого дослідів, проведених на Ерастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН, здійснена економічна і біоенергетична оцінка ефективності базової та оптимізованої систем удобрення в посівах гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Встановлені незаперечні переваги оптимізованої системи удобрення, визначена економічна доцільність збільшення в структурі посівних площ питомої ваги ранньостиглих та середньоранніх гібридів кукурудзи, які (в порівнянні з гібридами інших груп стиглості) забезпечують найвищий рівень рентабельності.

то зріс на 27,8%. На 15% зросла збиральна площа – з 2,0 млн. га до 2,3 млн. га, а урожайність – із 3,46 до 3,83 т/га. У 2005 р. було зібрано 1 млн. 675 тис. га, валовий збір становив 6,6 млн. т, врожайність – 35,4 ц/га, а в 2006 р. зібрано 1 млн. 791 тис. га, валовий збір – 5,9 млн. т, урожайність – 33,2 ц/га. Зменшення посівів кукурудзи в

Україні на зерно є наслідком скорочення галузі тваринництва, що й призвело до зниження попиту на зерно цієї зернофуражної культури. Альтернативний шлях реалізації зерна кукурудзи – експорт – погано спрацьовує через невідповідність якості вирощеної продукції зарубіжним стандартам, відсутність сучасної енергоощадної матеріально-технічної бази з сушіння фуражного зерна до вологості безпечно зберігання, а його використання на виробництво біоетанолу тільки розпочинається (5, 15).

Доведено, що у формуванні продуктивності гібридів частка впливу генотипу гібрида становить 50,0, агротехнічних прийомів – 30,0 і кліматичних умов – 20,0% (18-21). Це свідчить про наявність значних невикористаних резервів у підвищенні врожаїв цієї важливої зернофуражної культури. Серед них головними є такі: добрива (7-8), гібриди (4), строки сівби, обробіток ґрунту (18-21), попередники (10). Кожен із перелічених чинників вносить свій дольовий вклад у підвищення врожайності зернової кукурудзи (18-21).

За оцінками американських фахівців, добрива

забезпечують приріст врожаю кукурудзи у середньому на 41% (1). Однак, умови вирощування цієї культури в США і на Україні суттєво відрізняються, перш за все кількістю атмосферних опадів. Так, в основних штатах „кукурудзяного поясу” США в середньому за рік випадає 600-1000 мм вологи, в тому числі в травні-серпні – 280-390 мм, а в степовій зоні України – 475 мм і 256,3 мм відповідно. До того ж, опади в США за вегетаційний період мають рівномірний характер – 80-90 мм за місяць, а в степовій зоні України вони випадають досить нерівномірно й носять іноді зливовий характер (9). Тому в умовах степової зони України для підвищення врожайності зерна кукурудзи необхідно приділяти значно більшої уваги, ніж це потрібно зробити фермерам у США для отримання однакового врожаю. Тому в США і собівартість зерна за високих врожаїв буде значно нижчою, а рентабельність вищою, ніж в Україні. Проведена порівняльна оцінка особливостей вирощування кукурудзи в цих двох державах свідчить про значні, ще не використані резерви в підвищенні врожайності цієї важливої сільськогосподарської культури з одночасним зниженням собівартості та підвищенням рентабельності її вирощування (9).

Безумовно, кукурудза – енергомістка культура (2), проте цілком слушно сьогодні ставити питання щодо збільшення виробництва зерна, оскільки це головна передумова відновлення галузі тваринництва (1). Дійсно, якщо в фуражному балансі не буде 30% кукурудзи – не створимо й міцної кормової бази, як це має місце в економічно розвинутих країнах, де зерно вказаної культури дозволяє ефективно розвивати всі напрямки тваринництва. Нині в Україні цей показник знаходиться на рівні 6-8% (22).

Також слід підкреслити, що нині в зв'язку з цікавленістю виробників біоетанолу в зерні кукурудзи (15), світові її посіви стали стрімко зростати (1). Україна повинна скористатися цією сприятливою ситуацією, збільшивши валове виробництво зерна кукурудзи, що дасть змогу експортувати його за кордон, де попит на нього буде й надалі зростати (5, 12, 22). Однак в умовах нестабільності цін, зростання дефіциту на енергоносії та інші матеріальні ресурси питання розробки та впровадження у виробництво волого- і ресурсозберігаючих технологій вирощування кукурудзи на зерно є досить актуальним (22). У зв'язку з цим нами було поставлено **завдання:** на основі комплексних експериментальних і виробничих досліджень обґрунтувати не лише агротехнічну, але й економічну та енергетичну цінність застосування оптимізованих

систем добрив при вирощуванні зазначеної культури в конкретних умовах степового регіону України (1, 10).

Виходячи з цього, перед нами була поставлена задача: обґрунтувати економіко-енергетичні аспекти використання основних елементів технології вирощування кукурудзи на зерно (добрив, гібридів, попередників) з точки зору енергозбереження з врахуванням грошової оцінки землі на основі проведених комплексних експериментальних досліджень.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. В умовах сьогодення пріоритетності у розвитку агропромислового виробництва набуває новий чинник, пов'язаний з інтелектуальною складовою процесу виробництва, що вимагає формування нової парадигми в розробці технологічних моделей з метою реалізації максимальної продуктивності сучасних гібридів кукурудзи з урахуванням біологічних особливостей їх біотипів (2-3, 13, 17). Стосовно цього питання В. С. Циков (20-21), В. С. Циков, Л. А. Матюха (19) і В.С. Циков, В. Ф. Ківер (18) відмічають, що лише дотримання оптимальних строків сівби, заданої норми висіву, правильний вибір густоти стояння рослин, диференційованої залежно від групи стиглості гібридів, використання оптимізованих систем удобрення (7-8), зональних систем обробітку ґрунту (1, 10), найкращих попередників, істотне звільнення посівів від бур'янів (18-21), створять відповідні умови, які дадуть можливість повністю розкрити гібридам свій наявний генетичний потенціал. Тільки за таких умов вони зможуть забезпечити збільшення на 30-40%, а іноді й на більше відсотків врожайність зерна кукурудзи (6, 9, 18-21).

Економічна криза, наслідком якої є брак обігових коштів та ресурсний дефіцит у сільському господарстві, зумовила різкий спад виробництва ресурсомісткої продукції рослинництва, зокрема, зерна кукурудзи. Більшість господарств намагаються компенсувати недобір зерна кукурудзи, розширюючи посіви менш ресурсомісткого ячменю та деяких інших зернофуражних культур.

Постає питання про економічну доцільність виробництва зерна кукурудзи, адже ця культура має найвищий серед зернових потенціал продуктивності та дає цінний енергетичний корм. В умовах ринкової економіки перспективною може бути лише така продукція, доходи від виробництва якої забезпечуватимуть розширене її відтворення (1). Це може відбуватися за рахунок цін на рівні вартості продукції або за рахунок

державних дотацій чи інших економічних механізмів перерозподілу національного доходу, – в даному випадку, на користь кукурудзи. Проте фактором підвищення ефективності виробництва завжди залишатиметься підвищення врожайності й зниження ресурсомісткості продукції (1, 10).

Найближчими роками валовий збір зерна цієї культури планується збільшувати за рахунок підвищення врожайності при стабілізації посівних площ (1, 4, 6, 10). До того ж в умовах сьогодення мають місце випадки, коли з різних причин, зокрема через порушення технології вирощування, недотримання строків сівби, оптимальної густоти стояння рослин, сильної забур'яненості посівів частину площ зернової кукурудзи щорічно доводиться переводити для використання на силос і зелений корм. У 2006 р., наприклад, було посіяно на зерно 1895 тис. га, а зібрано лише 1791 тис. га. Із цих та інших причин потенційна продуктивність сучасних гібридів проявляється не повністю (2-3, 13, 17).

Особливе місце в Україні посідає степова зона з її недостатньо зволеними, але потенційно високо родючими чорноземами (7-8, 18-21). Тепер це – головна зона виробництва зерна кукурудзи в нашій державі (8). Визначення господарського потенціалу врожайності зерна кукурудзи в даному регіоні України показало, що за умов чіткого й якісного виконання всіх технологічних процесів при вирощуванні кукурудзи є реальні можливості навіть на богарі одержувати стабільно високі врожаї зерна – на рівні 5,0-6,0 т/га (6, 21). За умов створення високого агрофону, чіткого виконання технологічних процесів при вирощуванні кукурудзи є також реальні можливості для підвищення якісних показників її зерна (7). Слід також зазначити, що всі біотики гібридів кукурудзи за рівнем урожайності навіть можуть конкурувати з гібридами закордонної селекції (4, 10, 21). Проте це станеться тільки в тому випадку, якщо їм створити сприятливі умови вирощування (7-8).

Разом із тим, вирощування кукурудзи на зерно вимагає внесення підвищених доз добрив (7-8), широкого використання енергонасиченої техніки, енергомістких систем обробітку ґрунту, значно більшого споживання пального та інших матеріальних і грошових ресурсів, аніж при вирощуванні ячменю, вівса й інших зернофуражних культур (21). У зв'язку з цим потрібно проводити пошук резервів зменшення цих енерговитрат (13). Саме тому в умовах нестабільності цін, зростання дефіциту на енергоносії та інші матеріальні ресурси, питання пов'язані з розробкою та

впровадженням у виробництво волого- і ресурсоощадних технологій вирощування кукурудзи на зерно є вкрай важливими й актуальними.

Мета досліджень та методика їх проведення. Економічна і біоенергетична оцінка ефективності основних агрозаходів у посівах кукурудзи виконана на основі проведених на Єрастівській дослідній станції Інституту зернового господарства УААН польових та виробничих дослідів упродовж 1995-1997 рр. та 2000-2003 рр.

Економічна й енергетична оцінка результатів дослідів здійснена відповідно до загальноприйнятих методик, розроблених в Інституті зернового господарства УААН, Інституті аграрної економіки УААН та інших науково-дослідних установах (12).

Оцінка економічної ефективності була виконана з використанням таких показників: собівартості одиниці продукції, прибутку з гектара та рівня рентабельності; енергетичної – приросту валової енергії та коефіцієнта енергетичної ефективності. Крім того, використано показник землемісткості, який дає змогу визначити рівень вартості землі в структурі виробничих витрат (2-3, 13, 17).

Вартість частки земельного ресурсу (ріллі) на кожному варіанті досліду при вирощуванні гібридів кукурудзи різних біотипів визначено як добуток ціни гектара ріллі (9300 грн. у середньому по зоні Степу) на рівень землемісткості тонни зерна. Чистий прибуток визначали як різницю між вартістю врожаю і загальними витратами (17).

Розрахунки вартісних виробничих витрат на гектар посіву, в тому числі й собівартості одиниці продукції, були проведені на основі „Методичних рекомендацій оперативного визначення витрат виробництва та формування цін на продукцію сільського господарства і переробної промисловості в умовах інфляції”, розроблених науковцями ННЦ „Інституту аграрної економіки” УААН (О.М. Шпичак та ін., 1995) й „Методичних рекомендацій з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) сільськогосподарських підприємств”, затверджених наказом Міністерства аграрної політики України від 18.05.2001 р. № 132. Для визначення енергетичної ефективності виробництва зерна кукурудзи використані методичні рекомендації ВАСГНІЛ та ІЗГ УААН (12).

Витрати на виробництво продукції (засоби захисту рослин, добрива, паливно-мастильні матеріали, використання техніки, амортизацію, ремонт техніки, електроенергію, страхові платежі, плата за оренду землі та інші платежі) й затрати

безпосередньо на використання мінеральних добрив, збирання і транспортування додаткового врожаю розраховані за нормативами та цінами, діючими у сільськогосподарських підприємствах степової зони України (14). Вартість продукції, з розрахунку на гектар площі, визначена за середньобіржовими цінами (450-500 грн. за 1 тону зерна). Затрати на мінеральні добрива, які були використані цією культурою в перший рік, відносили в розмірі 60%.

Результати досліджень. У сучасних умовах господарювання, в зв'язку з різким підвищенням цін на мінеральні добрива та енергоносії, поряд з агротехнічною оцінкою технології вирощування кукурудзи важливе наукове і практичне значення має встановлення економічної і біоенергетичної доцільності використання окремих елементів системи удобрення та їх комплексне застосування в технології вирощування кукурудзи (6).

Сільськогосподарською практикою переконливо доведено, що в нинішніх складних економічних умовах виробничі підрозділи господарств повинні висівати гібриди кукурудзи не тільки з високим генетичним потенціалом урожайності, але й з низькою передзбиральною вологістю зерна (4). У цьому відношенні мають безсумнівні переваги ранньостиглі та середньоранні гібриди кукурудзи, які завдяки порівняно нетривалому періоду вегетації ефективно використовують продуктивну вологу ґрунту в першій половині літа, рано визрівають, звільняючи поле для сівби озимих зернових культур. Завдяки раннім строкам збирання значно скорочуються витрати на сушіння зерна і насіння кукурудзи. В зв'язку з цим на ринку насіння підвищився попит на ранньостиглі та середньоранні форми кукурудзи, які хоч і поступаються за потенціалом врожаю середньостиглим і середньопізним гібридам, але дають змогу одержувати зерно з низькою передзбиральною вологістю (12). Ранньостиглі гібриди підвищують стабільність одержання зерна при різних погодних умовах завдяки підвищеному вмісту сухої речовини зерна у восковій стиглості. Такі гібриди є витривалими за водного дефіциту завдяки підвищеній провідності кореневої системи для води і поживних речовин (11). Однак їх потенційні можливості можна реалізувати лише за рахунок створення оптимальних умов для їхнього росту і розвитку, що дасть можливість отримувати врожаї на рівні близькому до середньостиглих і, навіть, середньопізних гібридів.

Розглядаючи ефективність виробництва зерна кукурудзи за групами стиглості гібридів, слід відмітити такі їх відмінності: а) вони мають різ-

ну тривалість вегетаційного періоду; б) неоднакову передзбиральну вологість зерна; в) відрізняються між собою витратами, необхідними на їх вирощування.

Так, у середньопізних гібридів із досить тривалим періодом вегетації продуктивність їх агроценозів значно вища, ніж у ранньостиглих біотипів, але передзбиральна вологість зерна висока, що потребує додаткових витрат на його сушіння для доведення до базових кондицій. Це чітко видно з конкретних прикладів, що підтверджують фактами відмічену вище закономірність. У середньому за роки проведення досліджень (1995-1997) передзбиральна вологість зерна варіювала в таких межах: ранньостиглі гібриди мали відносно невисоку вологість 23,8-25,1%; середньоранні – 25,0-27,6%; середньостиглі – 29,5-30,3%, а середньопізні, в порівнянні з щойно переліченими групами стиглості, мали досить високу вологість: 31,7-34,4%, що майже на 7,9-9,3% вище, порівняно з ранньостиглими гібридами.

Дослідженнями, виконаними в ІЗГ УААН (14), встановлено, що в залежності від режиму сушіння, типу і конструкції сушарок, вологості та призначення зерна, застосування штучного сушіння потребує значної частини технологічних витрат. Для видалення 1% вологи на кожен тону зерна витрачається, наприклад, 1,6-3,4 кг палива: це значить, що при врожайності зерна кукурудзи 4-5 т/га, на його сушіння при збиральній вологості 25-35% до базової кондиції (14%) потрібно додатково витратити від 70-90 до 130-170 кг палива, тоді як на весь технологічний цикл її вирощування (дискування, лушення стерні – 2,9 л/га, оранку ґрунту – 14,4-25,5 л/га, боронування – 1,3 л/га, внесення добрив – 5,0 л/га, сівбу – 4,5 л/га, догляд за посівами – 5,0 л/га і т.д.) витрачається всього лише 60-80 кг/га палива. У зв'язку з цим, аби зерно мало низьку собівартість, необхідно довести передзбиральну його вологість до якомога нижчої. Цього можна досягти за рахунок: а) зміщення строків сівби кукурудзи в сторону більш ранніх; б) висіву гібридів із коротким вегетаційним періодом; в) прискорення дозрівання зерна за рахунок впровадження оптимізованої системи удобрення. Особливо це стосується оптимізації фосфорного живлення, оскільки під впливом фосфатів рослини швидше проходять біологічний цикл розвитку. Крім того умови фосфатного живлення мають чимале значення для підвищеної стійкості агроценозів кукурудзи проти негативного впливу на них засухи (13).

Узагальнення отриманих результатів дозволяє зробити такий висновок: впровадження в степо-

вій зоні України ранньостиглих і середньоранніх гібридів економічно вигідніше, ніж висів середньопізніх, оскільки в даному випадку зменшується гектарна норма витрат палива на 28,8-39,1% за рахунок заощадження коштів на зменшення витрат, пов'язаних із додатковим досушуванням зерна. Також необхідно зауважити, що середньопізні біотиби кукурудзи забезпечують високий прибуток технологічного процесу, а ріст рентабельності виробництва відбувається за рахунок ранньостиглих і середньоранніх гібридів. Саме тому з метою досягнення стійкого виробництва і надійного визрівання зерна кукурудзи, скорочення затрат енергії, пального на збирання та обробку врожаю Інститутом зернового господарства УААН розроблено рекомендації з дотримання орієнтованого співвідношення біотипів гібридів з урахуванням особливостей їх вирощування. Так, у структурі гібридного складу кукурудзи в зоні Степу ранньостиглі і середньоранні гібриди повинні займати 40-50% посівних площ (22).

Аналізуючи виробничі витрати на кожному варіанті дослідження, встановлено, що введення в систему удобрення додаткового елемента супроводжується зростанням витрат виробництва. Так, на проведення інкрустації насіння додаткові витрати становлять 21,0-40,0 грн.; проведення прикореневого і позакореневого підживлення обійшлося господарствам на кожному гектарі в 157,0-167,0 грн. Отриманий чистий прибуток від проведення інкрустації насіння і припосівного внесення добрив у посівах ранньостиглих гібридів становить 38,0 грн.; середньоранніх – 35,0 грн., середньостиглих – 31,0 грн., середньопізніх – 31,0 грн. У цьому досліді нами відмічена така закономірність: на удобрених фонах (фон 2 і 3) з раніше внесеними під основний обробіток і передпосівну культивування добривами цей показник поступово знижується. Це свідчить про те, що найбільшу віддачу від добрив можна отримати лише в тому випадку, коли їх внесення проводити на площах із низьким вмістом у ґрунті рухомих форм поживних речовин, що й спостерігалось на фоні 1.

Результати проведеного економічного аналізу показали, що на неудобреному фоні витрати на вирощування, збирання і доробку зерна досліджуваних форм до нормативних кондицій були найменшими, а у варіантах із внесенням $N_{90}P_{90}K_{60}$ – найбільшими, що зумовлено додатковим залученням коштів на застосування добрив. Витрати на сушіння зерна залежали від передзбиральної вологості, показники якої у гібридів із різними морфобіологічними ознаками були неоднаковими, що спричинило збільшення ви-

трат на вирощування пізньостиглих форм.

Найвищий рівень умовно чистого прибутку зафіксований при вирощуванні ранньостиглих і середньоранніх гібридів на фоні 1, середньостиглих – на фоні 2, а середньопізніх – на фоні 3. Оптимальною дозою добрив з урахуванням їх окупності є $N_{60}P_{60}K_{30}$. З метою ресурсозбереження в окремих випадках доцільно обмежитися помірно-оптимальною дозою $N_{30}P_{30}K_{30}$, хоча застосування її призводить до зниження продуктивності кукурудзи в порівнянні з повною дозою і порушення балансу поживних речовин у ґрунті.

Найбільший приріст врожаю зерна від застосування підвищеної дози добрив забезпечують середньостиглі та середньопізні гібриди, тоді як ранньо- та середньоранні форми доцільно вирощувати на фоні помірної дози. Із даних таблиці 1 видно, що чітко зростання чистого прибутку спостерігалось в посівах гібридів усіх груп стиглості за впровадження інкрустації насіння та припосівного удобрення. В посівах ранньостиглих гібридів цей ріст відбувався від 314 до 322 грн./га, середньоранніх – від 404 до 410, а в посівах гібридів інших груп стиглості спостерігалось поступовий спад рівня чистого прибутку, в середньостиглих гібридів незначний (від 393 до 385 грн./га), а середньопізніх – від 335 до 325 грн./га.

Собівартість виробництва 1 т зерна гібридів різних груп стиглості на неудобреному фоні становила (грн.): у посівах ранньостиглих – 439,6, середньоранніх – 427,9, середньостиглих – 439,6, середньопізніх – 450,8. На удобрених фонах ця закономірність також збереглася, наприклад, на фоні 3, найдешевшим було зерно ранньостиглих, середньоранніх та середньостиглих гібридів, у яких цей показник варіював у межах від 442,7 до 456,0 грн. Це пов'язано з найнижчими витратами на сушіння їх зерна. У середньопізнього гібрида, навпаки, собівартість 1 т зерна була значно вищою і становила 461,9 грн. Однак вона не дуже відрізнялася від гібридів інших груп стиглості, – всього лише на 5,9-18,3 грн. (табл. 1).

У даному випадку такі значні відмінності в собівартостях між гібридами різних груп стиглості пояснюється тим, що більш ранньостиглі форми мають порівняно невисоку врожайність і низьку вологість зерна, а середньопізні гібриди, навпаки, поряд із високою врожайністю мають і більшу вологість зерна. Слід зазначити, що в окремі роки рентабельність додаткових витрат на добрива (особливо тоді, коли посушливі умови вегетаційного періоду не сприяли реалізації потенціалу продуктивності гібридів) була на межі окупності витрат або навіть збитковою.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Економічна ефективність застосування інкрустації насіння, строків та способів внесення добрив при вирощуванні різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи, 1995-1997 рр.

FAO	Варіанти	Урожайність, т/га	Вартість продукції, грн./га	Виробничі витрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 т зерна, грн.	Прибуток на 1 га, грн.
Фон 2 – P ₅₀ K ₃₀ (під основний обробіток ґрунту) + N ₃₀ КАС-28 (під передпосівну культивування сумісно з гербіцидом харнес)						
200	1	4,71	2355	2071	439,6	284
	2	4,82	2410	2096	434,8	314
	3	4,98	2490	2168	435,4	322
	4	5,07	2535	2277	449,1	258
	5	5,15	2575	2308	448,2	267
280	1	5,21	2605	2230	427,9	375
	2	5,32	2660	2256	424,0	404
	3	5,48	2740	2330	425,0	410
	4	5,61	2805	2448	436,4	357
	5	5,71	2955	2485	435,2	370
310	1	5,83	2915	2561	439,3	354
	2	6,00	3000	2607	434,5	393
	3	6,12	3060	2675	437,2	385
	4	6,25	3125	2798	447,7	327
	5	6,28	3140	2819	448,9	321
450	1	5,97	2985	2691	450,8	294
	2	6,16	3080	2745	445,7	335
	3	6,28	3140	2815	448,3	325
	4	6,38	3190	2932	459,5	258
	5	6,50	3250	2979	458,2	271
Фон 3 – N ₃₀ P ₈₀ K ₃₀ (під основний обробіток ґрунту) + N ₃₀ КАС-28 (під передпосівну культивування сумісно з гербіцидом харнес)						
200	1	4,98	2490	2271	436,0	219
	2	5,09	2545	2296	451,1	249
	3	5,16	2580	2348	455,1	232
	4	5,29	2645	2466	466,1	179
	5	5,37	2685	2511	467,6	174
280	1	5,51	2755	2439	442,7	316
	2	5,67	2835	2478	437,0	357
	3	5,74	2870	2530	440,8	340
	4	5,88	2840	2651	450,9	289
	5	5,95	2975	2695	452,9	280
310	1	6,16	3080	2789	452,7	291
	2	6,39	3195	2851	446,1	344
	3	6,45	3225	2903	450,0	322
	4	6,57	3285	3023	460,1	262
	5	6,65	3325	3071	461,9	254
450	1	6,40	3200	2952	461,3	248
	2	6,59	3295	3006	456,2	289
	3	6,64	3320	3056	460,3	264
	4	6,76	3380	3178	470,2	202
	5	6,83	3415	3225	472,2	190

Примітка: 1-5 варіанти дослідів: 1 – без добрив; 2 – інкрустація насіння перед сівбою; 3 – інкрустація + P₁₀ (при сівбі); 4 – інкрустація + P₁₀ (при сівбі) + N₃₀ КАС-28; 5 – інкрустація + P₁₀ (при сівбі) + N₃₀ КАС-28 + N₇ КАС в позакореневе підживлення

2. Порівняльна оцінка оптимізованої та базової систем удобрення за врожайністю зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості, т/га, 1996-1997 рр. (виробничо-польовий досвід)

Гібриди кукурудзи	Системи удобрення		Різниця між системами удобрення	
	оптимізована	базова	т/га	%
Ранньостиглі (FAO 170-200)				
Дніпровський 203 МВ	5,76	5,56	0,16	2,9
Дніпровський 172 МВ	5,79	5,64	0,15	2,6
Дніпровський 193 МВ	5,70	5,54	0,16	1,8
Середньоранні (FAO 200-280)				
Дніпровський 284 МВ	6,50	6,33	0,16	2,5
Дніпровський 271 МВ	6,24	6,09	0,15	2,4
Середньостиглі (FAO 310-345)				
Дніпровський 310 МВ	6,16	5,98	0,18	3,0
Дніпровський 345 МВ	6,33	5,98	0,35	6,0
Луч 330 МВ	6,28	5,59	0,69	12,4
Середньопізні (FAO 390-450)				
Дніпровський 450 МВ	6,12	6,15	0,03	0,5
Дн-вський-Од-кий 417 МВ	6,50	6,33	0,16	2,5
Крос 390 МВ	6,24	6,09	0,15	2,4
НІР 05 т/га	0,15-0,17	0,18-0,21		

Таким чином, за даними зернової продуктивності гібридів кукурудзи різних біотипів, а також показників економічної ефективності застосування добрив у посівах досліджуваних гібридів, оптимальною й найбільш економічно вигідною є доза $N_{60}P_{60}K_{30}$. За умови зменшення дози до $N_{30}P_{30}K_{30}$ (фон 2) в структурі посівних площ доцільним є використання ранньостиглого гібрида Дніпровський 203 МВ.

Отримані в польовому досліді результати перевірялися у виробничих умовах. Так, у виробничо-польовому досліді (1996-1997 рр.) виконана всебічна порівняльна оцінка двох систем – удобрення традиційної базової з оптимізованою (табл. 2).

Перевірка виконувалася в посівах 11 гібридів, що належать до чотирьох груп стиглості, і дала можливість встановити незаперечні переваги оптимізованої системи удобрення по відношенню до базової, причому ці переваги були відмічені за всіма показниками. Перш за все, за рахунок оптимізованої системи удобрення, в агроценозах гібридів кукурудзи різних груп стиглості отримана значно вища врожайність зерна, що перевищувала врожай зерна, вирощений за рахунок використання базової системи удобрення в посівах гібридів кукурудзи (т/га): ранньостиглих – на 0,3-0,42; середньоранніх – 0,42-0,54; середньостиглих – 0,24-0,57; середньопізніх – 0,11-0,21.

Собівартість однієї тонни зерна за рахунок

впровадження у виробництво оптимізованої системи удобрення зменшилася відносно базової в агроценозах гібридів кукурудзи всіх груп стиглості на (грн.): ранньостиглих – 14; середньоранніх – 14; середньостиглих – 7; середньопізніх – 9.

Відносно до базової системи удобрення зріс і рівень рентабельності в посівах гібридів кукурудзи всіх чотирьох груп стиглості (%): ранньостиглих – на 4,8; середньоранніх – 3,6; середньостиглих – 1,9; середньопізніх – 2,5 пунктів. Аналіз отриманих даних свідчить про те, що найбільш суттєве зростання рівня рентабельності відбулося в посівах ранньостиглих та середньоранніх гібридів. У посівах гібридів інших груп стиглості за рахунок додаткових витрат, пов'язаних із досушуванням зерна і доведенням його до базової кондиції, – 14% вологості, рівень рентабельності був значно нижчим. Ці дані підтверджують раніше зроблений висновок про те, що з метою зниження енергетичних витрат на додаткове досушування вологого зерна перевагу слід віддати середньораннім і середньостиглим гібридам (табл. 3).

Із даних таблиці 3 видно, що за рахунок оптимізованої системи удобрення по відношенню до базової можливо отримати додаткову кількість продукції вартістю (грн.), в посівах ранньостиглих гібридів – 270; середньоранніх – 220; середньостиглих – 300; середньопізніх – 190. За оптимізованої системи удобрення, в порівнянні з базовою, на кожні 100 кг

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

палива додатково вироблено в посівах ранньостиглих гібридів 0,070 т/га, середньоранніх – 0,060, середньостиглих – 0,040, середньопізніх – 0,020 т/га.

Слід зауважити, що більш пізньостиглі форми, до яких належать середньопізні гібриди (Дніпровський 450 МВ), потребують додаткових витрат, що, в першу чергу, пов'язано з підвищеною вологістю зерна, а також зі збільшенням обсягів транспортування і сушіння сирого зернової маси.

З кожним роком у господарства надходять нові районовані гібриди кукурудзи, які по-різному реагують на рівень мінерального живлення, ма-

ють різну продуктивність, а для того, щоб визначити серед них найприбутковіший, ми провели детальний економічний аналіз їх ефективності на фонах із різними дозами добрив.

Найвищий рівень умовно чистого прибутку зафіксований при вирощуванні гібридів кукурудзи на фоні внесення N₆₀P₆₀. При зниженні дози добрив зменшується прибутковість технологічного циклу в ранньостиглого гібрида на 22,5-116,1 грн./га, середньораннього – 10,5-10,6; середньостиглого – 26,8-104,4 і середньопізнього – 26,2-117,5 грн./га (табл. 4).

3. Економічні і паливно-енергетичні показники виробництва різних за скоростиглістю гібридів кукурудзи в залежності від систем удобрення, 1996-1997 рр.

Показники	Дніпровський 203 МВ (FAO 200)		Дніпровський 284 МВ (FAO 280)		Дніпровський 310 МВ (FAO 310)		Дніпровський 450 МВ (FAO 450)	
	Системи удобрення							
	базова	оптимізована	базова	оптимізована	базова	оптимізована	базова	оптимізована
Врожайність зерна, т/га	4,46	5,50	4,45	4,95	5,14	5,74	5,57	6,12
Вартість продукції, грн./га	2480	2750	2275	2495	2570	2870	2785	3060
Вологість зерна, %	23,8	23,8	25,0	25,1	29,5	29,5	31,7	31,7
Виробничі витрати на 1 га, грн.								
Всього	2141	2293	2080	2218	2388	2625	2590	2900
в т.ч. на сушіння зерна	340	377	350	384	558	623	690	758
Витрати палива на 1 га								
Всього	156	169	157	169	219	240	258	281
в т.ч. на сушіння зерна	97	108	100	110	159	178	197	217
Вироблено зерна, т								
на 100 грн.	0,23	0,24	0,22	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21
на 100 кг палива	3,18	3,25	2,90	2,96	2,35	2,39	2,16	2,18
Собівартість 1 т зерна, грн.	431,7	417,0	458,2	444,4	464,5	457,3	465,0	473,8

4. Економічна ефективність застосування мінеральних добрив в агроценозах районованих гібридів кукурудзи різних груп стиглості, 2000-2003 рр.

Гібрид	Дози добрив	Урожайність, ц/га	Витрати, грн./га		Прибуток, грн./га	Собівартість, грн./га	Рентабельність, %	
			всього	на застосування добрив			технології	додаткових витрат на добрива
Кадр 195 СВ	Без добрив	44,0	914,4	–	968,8	20,8	105,9	0,0
	N ₃₀ P ₃₀	49,9	1072,3	154,4	1062,4	21,5	99,01	0,63
	N ₆₀ P ₆₀	53,2	1193,1	273,9	1084,9	22,4	90,9	0,44
Кадр 267 МВ	Без добрив	38,6	861,4	–	789,2	22,3	91,6	0,0
	N ₃₀ P ₃₀	41,6	992,8	129,1	789,1	23,8	79,5	0,02
	N ₆₀ P ₆₀	44,6	1110,6	245,7	799,7	24,9	72,0	0,06
Дніпровський 337 МВ	Без добрив	46,4	1039,9	–	947,1	22,4	91,1	0,0
	N ₃₀ P ₃₀	52,3	1212,7	168,9	1024,7	23,2	84,5	0,48
	N ₆₀ P ₆₀	56,2	1352,8	306,5	1051,5	24,1	77,7	0,36
Кадр 443 СВ	Без добрив	49,0	1069,9	–	1028,3	21,8	96,1	0,0
	N ₃₀ P ₃₀	55,5	1254,7	180,1	1119,6	22,6	89,2	0,53
	N ₆₀ P ₆₀	59,3	1390,1	313,6	1145,8	23,5	82,4	0,40

Примітка: середнє за 2001-2003 рр. розраховано за нормативами і цінами, діючими у виробничих умовах станом на кінець 2003 р.

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

Собівартість виробництва 1 ц зерна гібридів різних груп стиглості на неудобреному фоні становить 20,8-22,4 грн. На фоні внесення мінеральних добрив $N_{30}P_{30}$ і $N_{60}P_{60}$ найдешевшим було зерно у ранньостиглого гібрида Кадр 195 СВ за рахунок найнижчих витрат на досушку зерна, а у середньопізнього гібрида (Кадр 443 СВ) це обумовлювалось більшими приростом врожаю від внесених добрив. При цьому знижувався і рівень рентабельності виробництва у гібрида Кадр 195 СВ на 15%, у Кадр 267 МВ – 19,6, у Дніпровсь-

кого 337 МВ – 13,4, а у Кадр 443 СВ – на 13,7%.

Таким чином, за даними зернової продуктивності гібридів кукурудзи, а також показників економічної ефективності застосування добрив у посівах досліджуваних біотипів, оптимальною й найбільш економічно вигідною є доза $N_{60}P_{60}$. За умови зменшення дози до $N_{30}P_{30}$ в структурі посівних площ доцільним є використання ранньостиглого гібрида Кадр 195 СВ. Високу прибутковість технологічного процесу забезпечують більш пізньостиглі форми, а рентабельність виробництва – ранньостиглі.

5. Землемісткість та економічна характеристика ефективності використання землі при вирощуванні гібридів кукурудзи різних груп стиглості залежно від системи удобрення, 1996-1997 рр.

Система удобрення	Рівень землемісткості 1 т зерна, га	Вартість частки землі, необхідної для отримання 1 т зерна, грн.
Дніпровський 203 МВ (FAO 200)		
Базова	0,202	1881
Оптимізована	0,182	1695
Дніпровський 284 МВ (FAO 280)		
Базова	0,221	2051
Оптимізована	0,201	1869
Дніпровський 310 МВ (FAO 310)		
Базова	0,195	1815
Оптимізована	0,175	1624
Дніпровський 450 МВ (FAO 450)		
Базова	0,180	1674
Оптимізована	0,164	1523

6. Структура повних витрат сукупної енергії на 1 га посіву в агроценозах кукурудзи різних груп стиглості, 1996-1997 рр. (виробничий дослід)

Статті витрат	Системи удобрення			
	базова		оптимізована	
	МДж	%	МДж	%
Ранньостиглі гібриди (FAO 170-200)				
Машини і обладнання	9854,3	22,7	9852,8	23,3
Насіння	1738,0	4,0	1240,0	2,9
Добрива	6336,0	14,0	6462,0	15,3
Паливо	11251,9	27,0	11336,7	26,8
Електроенергія	11890,0	27,4	11410,8	26,9
Пестициди	1055,0	2,5	844,7	2,0
Жива праця	1214,2	2,4	1196,2	2,8
Загальні витрати енергії, МДж/га	43345,2	100,0	42343,1	100,0
Середньопізні гібриди (FAO 390-450)				
Машини та обладнання	9854,3	23,0	9852,8	23,3
Насіння	1140,0	2,7	1140,0	2,7
Добрива	6336,0	14,8	6462,0	15,3
Паливо	11251,9	26,3	11336,7	26,8
Електроенергія	11251,9	27,8	11410,8	27,0
Пестициди	1054,4	2,6	844,4	2,1
Жива праця	1219,2	2,8	1196,2	2,8
Загальні витрати енергії, МДж/га	42746,6	100,0	42242,9	100,0

Оптимізована система удобрення кукурудзи призводить до зниження рівня землемісткості виробництва 1 т зерна на га в посівах гібридів різних груп стиглості: ранньостиглих – 0,020; середньоранніх – 0,020; середньостиглих – 0,020; середньопізніх – 0,016 га. Крім того завдяки оптимізованій системі удобрення знижується вартість частки землі, необхідної для отримання 1 т зерна, грн.; в агроценозах гібридів кукурудзи всіх груп стиглості: ранньостиглих – на 186,0, середньоранніх – 182,0, середньостиглих – 191,0, середньопізніх – 151,0 грн. (табл. 5).

Порушення паритету цін на сільськогосподарську продукцію і мінеральні добрива призвело до відносно низької їх окупності. А тому поряд із традиційними економічними показниками використані біоенергетичні критерії оцінки базової та оптимізованої систем удобрення в посівах гібридів кукурудзи різних груп стиглості. Оцінка впровадженій у виробництві оптимізованої системи удобрення проводилась шляхом порівняння сукупної енергії, зосередженої у використаних засобах хімізації та витраченої на їх застосування, з енергією, що міститься в отриманому за їх рахунок природстві урожаю. Різниця між базовою та оп-

тимізованою системами удобрення за повними витратами сукупної енергії становить в агроценозах гібридів ранньостиглої групи (FAO 170-200) – 8175 МДж, а в агроценозах середньопізньої групи (FAO 450) – 7133,4 МДж. Суттєва різниця за цим показником між базовою та оптимізованою системами удобрення пояснюється значно більшими витратами енергії на досушування більш вологого зерна при базовій системі удобрення в порівнянні з оптимізованою (табл. 6).

Відрізнялися між собою ці дві системи удобрення й за енергоємністю вирощеної продукції. Так, оптимізована система удобрення переважала базову за енергоємностями (МДж) сухої речовини на 56,8; кормових одиниць – на 36,3; перетравного протеїну – на 1111,1 (табл. 7).

Найбільший приріст енергії одержано за впровадження оптимізованої системи удобрення на природному фоні 1 (без добрив) 2,12-2,36. На інших фонах удобрення (фон 2 та фон 3) цей показник поступово знижувався до ($\eta = 0,61-1,0$). Серед гібридів значно вищі біоенергетичні показники мали середньостиглі та середньопізні ($\eta = 2,18-2,23$) за базової й ($\eta = 2,27-2,36$) оптимізованої систем удобрення.

7. Порівняльна біоенергетична оцінка виробництва зерна кукурудзи за базової і оптимізованої систем удобрення, 1996-1997 рр. (виробничий дослід)

Гібриди кукурудзи різних біотипів	Енергоємність, МДж		
	продукції (сухої речовини)	кормових одиниць	перетравного протеїну
Оптимізована система удобрення			
Ранньостиглі гібриди (FAO 170-200)			
Дніпровський 209 МВ	968,7	616,8	11276,0
Середньоранні гібриди (FAO 200-280)			
Дніпровський 284 МВ	1051	670,3	12250,7
Середньостиглі гібриди (FAO 310-345)			
Дніпровський 310 МВ	854,3	544,5	9930,4
Середньопізні гібриди (FAO 390-450)			
Дніпровський 450 МВ	833,9	531,1	9704,5
середнє	927,1	590,7	10790,4
Базова система удобрення			
Ранньостиглі гібриди (FAO 170-200)			
Дніпровський 209 МВ	901,0	573,7	10439,0
Середньоранні гібриди (FAO 200-280)			
Дніпровський 284 МВ	936,1	596,1	9173,9
Середньостиглі гібриди (FAO 310-345)			
Дніпровський 310 МВ	810,3	516,5	9400,0
Середньопізні гібриди (FAO 390-450)			
Дніпровський 450 МВ	833,9	531,1	9704,4
середнє	870,3	554,4	9679,3

8. Порівняльна оцінка впливу оптимізованої і базової систем удобрення на вихід (га) із основних одиниць енергії (ГДж) і біоенергетичний коефіцієнт в агроценозах гібридів кукурудзи різних біотипів, 1996-1997 рр.

Гібриди кукурудзи	Вихід з 1 га ГДж енергії			Біоенергетичний коефіцієнт
	валової	обмінної	баланс	
Базова система удобрення				
Ранньостиглі гібриди (FAO 170-200)				
Дніпровський 209 МВ	83,1	62,6	+39,8	1,92
Середньоранні гібриди (FAO 200-280)				
Дніпровський 284 МВ	75,9	57,1	+33,0	1,77
Середньостиглі гібриди (FAO 310-345)				
Дніпровський 310 МВ	93,2	70,1	+50,4	2,18
Середньопізні гібриди (FAO 390-450)				
Дніпровський 450 МВ	95,2	71,7	+52,5	2,23
середнє	86,9	65,4	+52,5	2,23
Оптимізована система удобрення				
Ранньостиглі гібриди (FAO 170-200)				
Дніпровський 209 МВ	91,5	68,9	+48,7	2,12
Середньоранні гібриди (FAO 200-280)				
Дніпровський 284 МВ	85,0	63,4	+42,5	2,00
Середньостиглі гібриди (FAO 310-345)				
Дніпровський 310 МВ	98,0	73,8	+55,7	2,27
Середньопізні гібриди (FAO 390-450)				
Дніпровський 450 МВ	99,7	75,0	+57,5	2,36
середнє	93,6	70,3	+51,1	2,13

Порівнюючи дані економічної ефективності вирощування кукурудзи на зерно після різних попередників залежно від систем добрив, не важко переконатися, що найвищу продуктивність та ефективність виробництва зерна кукурудзи одержано після озимої пшениці, яку розміщували по чорному та зайнятому парі (табл. 9).

Практично в усіх варіантах одержали порівняно дешеве зерно та високий прибуток в розрахунку на одиницю площі. Досить високий ефект отримали в ланці сівозміни з чорним паром на фоні мінеральної та зрівноваженої органо-мінеральної систем добрив. У цих варіантах одержали високий рівень урожайності (відповідно, 64,0 та 63,4 ц/га) і прибутковості з гектара (відповідно, 889 та 836 грн.). Аналогічна тенденція спостерігається також при вирощуванні кукурудзи після озимої пшениці по зайнятому парі. В разі вирощування кукурудзи на зерно після озимої пшениці, яку розміщували в сівозміні після кукурудзи на силос, мінеральна система добрив сприяла зростанню урожайності на 23,9 ц/га, порівняно з контрольним варіантом, при цьому прибуток у розрахунку на гектар підвищувався майже вдвічі.

Таким чином, за сучасних умов господарю-

вання економічна доцільність застосування різних систем добрив у технології вирощування кукурудзи на зерно в сівозмінах конкретного регіону забезпечується в тому випадку, коли темпи підвищення врожайності цієї культури випереджають темпи зростання виробничих витрат на гектар її посіву.

Узагальнюючи результати агротехнологічних та організаційно-економічних досліджень, встановлено, що за сучасних умов господарювання собівартість тонни зерна кукурудзи при урожайності від 25 до 65 ц/га варіює в межах від 664 до 449 грн. (табл. 10). Економічно ефективним є вирощування кукурудзи на зерно (з урахуванням витрат на сушіння) за урожайності на рівні 40-45 ц/га при реалізаційній ціні 1 т зерна не нижче 550-600 грн. (6-7).

Висновки:

1. З позицій державних інтересів, виробництво зерна кукурудзи в зоні Степу повинно орієнтуватися на інтенсивний тип розвитку шляхом впровадження досягнень вітчизняної і зарубіжної науки й техніки, застосування енергоощадних технологій, раціонального співвідношення гібридного складу, оптимізації структури, впровадження зональної оптимізованої системи

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

9. Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно після різних попередників залежно від системи добрив (у середньому за 2003-2005 рр.)

Система добрив*	Урожайність зерна, ц/га	Вартість продукції з 1 га		Виробничі витрати на 1 га			Собівартість 1 ц зерна, грн.	Прибуток на 1 га		Окупність 1 грн. додаткових витрат вартістю приросту врожаю, грн.
		всього	в т.ч. приросту врожаю	всього	в т.ч.			всього, грн.	в % до контролю	
					додаткові	з них на добрива				
Озима пшениця по чорному пару										
БД (контроль)	47,2	2124	-	1426	-	-	30,22	698	100,0	-
О (післядія 50 т/га гною)**	59,5	2678	554	1899	473	298	31,92	778	111,5	1,17
ОМЗ (післядія 30 т/га гною + N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀)	63,4	2853	729	2017	591	360	31,81	836	119,8	1,231
М (N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀)	64,0	2880	756	1991	565	326	31,11	889	127,4	1,34
ОМ (післядія 30 т/га гною + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀)**	64,5	2903	779	2129	765	519	33,98	711	101,9	1,02
Озима пшениця по зайнятому пару										
БД (контроль)	46,2	2079	-	1412	-	-	30,56	667	100,0	-
О (післядія 50 т/га гною)**	58,2	2619	540	1881	469	298	32,32	738	110,7	1,15
ОМЗ (післядія 30 т/га гною + N ₆₀ P ₄₅ K ₃₀)	63,0	2835	756	2011	599	360	31,93	824	123,5	1,26
М (N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀)	64,3	2894	815	1995	583	326	31,03	898	134,7	1,40
ОМ (післядія 30 т/га гною + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀)**	64,4	2898	819	2188	776	517	33,98	710	106,4	1,06
Озима пшениця після кукурудзи на силос										
БД (контроль)	38,7	1742	-	1305	-	-	33,73	436	100,0	-
О (післядія 60 т/га гною)**	57,5	2588	846	1910	605	337	33,22	677	155,3	1,40
ОМЗ (післядія 40 т/га гною + N ₆₀ P ₆₀ K ₃₀)	61,6	2772	1031	2069	764	438	33,59	703	161,1	1,35
М (N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀)	62,6	2817	1076	1971	666	326	31,49	846	193,9	1,61
ОМ (післядія 40 т/га гною + N ₉₀ P ₆₀ K ₆₀)**	62,9	2831	1089	2216	910	566	35,23	615	141,0	1,20
Ярий ячмінь										
БД (контроль)	40,4	1818	-	1338	-	-	33,12	480	100,0	-
О (50 т/га гною)	57,7	2597	779	2413	1075	829	41,83	183	38,2	0,72
ОМЗ (30 т/га гною+N ₃₀ P ₃₀)	62,1	2795	977	2203	865	556	35,48	591	123,2	1,13
М (N ₉₀ P ₄₅ K ₃₀)	62,7	2822	1004	1919	582	264	30,61	902	187,9	1,73
ОМ (30 т/га гною + N ₉₀ P ₄₅ K ₃₀)**	62,8	2826	1008	2444	1106	787	38,91	382	79,7	0,91

*БД – без добрив; О – органічна; ОМЗ – органо-мінеральна зрівноважена; М – мінеральна; ОМ – органо-мінеральна; **Заорювання побічної продукції попередньої культури.

10. Економічні показники виробництва зерна кукурудзи при різному рівні інтенсифікації виробництва, урожайності та ціни реалізації

Показники	Урожайність, ц/га			
	25	35	45	55
Виробничі затрати на вирощування та збирання на 1 га, грн.	160	1855	2160	2470
Собівартість 1 т зерна, грн.	664	530	480	449
Вартість врожаю з 1 га при ціні реалізації (грн./т), грн.:				
500	1250	1750	2250	2750
600	1500	2100	2700	3300
700	1750	2450	3150	3850
Сума чистого доходу з 1 га при ціні реалізації (грн./т), грн.:				
500	-410	-105	90	280
600	-160	245	540	830
700	90	595	990	1380
Рівень рентабельності при ціні реалізації (грн./т), %:				
500	-24,7	-5,7	4,2	11,3
600	-9,6	13,2	25,0	33,6
700	5,4	32,1	45,8	55,9

удобрення та розміщення виробництва зерна на основі ефективного використання природного та виробничого потенціалу, досягнення високого рівня ресурсовіддачі.

2. Впровадження в степовій зоні України ранньостиглих та середньоранніх гібридів економічно вигідніше, ніж висів середньопізніх оскільки в даному випадку зменшується гектарна норма витрат палива на 28,8-39,1% за рахунок заощадження коштів на зменшення витрат, пов'язаних із додатковим досушуванням зерна. Високу прибутковість технологічного процесу забезпечують

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алтухов А.И., Нечаев В.И., Трубилин А.И., Бондаренко В.В. Экономика производства кукурузы. – М.: Агри Пресе. – 2006. – 528 с.
 2. Бакай С.С. Биоэнергетическая оценка индустриальной и механизированной технологий выращивания кукурузы на зерно // Совершенствование приемов возделывания кукурузы. – Сб. науч. тр. / ВНИИ кукурузы. – Днепропетровск, 1983. – С. 148-151.
 3. Бакай С.С., Гаценко С.В., Жовтонога М.М. Межі економічної доцільності виробництва зерна кукурудзи //Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 1996. – № 2. – С. 102-109.
 4. Дзюбецький Б.В., Крамарев С.М., Пащенко Ю.М., Бондарь В.П. Гибриды кукурузы для степной зоны

більш пізньостиглі форми, а рентабельність виробництва – ранньостиглі.

3. Найбільший приріст врожаю від застосування оптимальної дози добрив $N_{60}P_{60}K_{30}$ забезпечують середньостиглі та середньопізні гібриди, тоді як скоростиглі форми доцільно вирощувати на фоні помірної дози.

4. В умовах Степу кращими попередниками для кукурудзи є озима пшениця по чорному або зайнятому пару, задовільними – кукурудза на силос та ярий ячмінь.

// Кукуруза и сорго. – 2000. – №2. – С. 8-9.
 5. Дзюбецький Б.В., Мороз В.В., Шелест В.Г. Насінництво кукурудзи. Досвід Інституту зернового господарства УААН та актуальні проблеми галузі в Україні // Насінництво. – 2007. – №6. – С. 15-17.
 6. Енергозбережні і ресурсоощадні технології вирощування кукурудзи / Лебідь Є.М., Дзюбецький Б.В., Циков В.С., Пащенко Ю.М. та ін.; За ред. Ю.М. Пащенко. – Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства УААН, 2006. – 27 с.
 7. Крамарьов С.М. Оптимізація систем удобрення гібридів кукурудзи різних груп стиглості в умовах північного Степу України // Бюл. Ін-ту зернового господарства. – Дніпропетровськ, 2003. – №20. – С. 39-42.

8. *Крамарьов С.М., Писаренко П.В., Андрієнко А.Л., Шевченко В.М.* Продуктивність і якість зерна гібридів кукурудзи різних груп стиглості за оптимізованої системи удобрення в умовах північного Степу України // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2005.– №4.– С. 5-10.
9. *Крамарьов С. М., Яковишина Т. Ф.* Тенденція зміни основних показників погоди і вплив їх на урожайність кукурудзи і соняшнику // Бюл. Ін-ту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 23-24. – С. 3-9.
10. *Лебідь Є.М., Рибка В.С., Давиденко В.В.* Економічна і біоенергетична ефективність вирощування кукурудзи на різних агрофонах // Бюл. Ін-ту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 1997. – № 1 (3). – С. 92-100.
11. *Моргун В.В., Марченко К.А., Гаврилюк В.М.* Продуктивність нових гібридів кукурудзи залежно від тривалості вегетаційного періоду та природно-кліматичних умов // Насінництво. – 2007. – №5. – С. 20-22.
12. Методика визначення економічної ефективності застосування добрив. – К.: Урожай, 1996. – 14 с.
13. *Нечаев В.И.* Экономическая эффективность возделывания гибридов кукурузы в условиях Краснодарского края // Генетика, селекция и технология возделывания кукурузы / Краснодар. НИИСХ РАСХН. – Майкоп: РИПО. "Адыгея", 1999. – С. 362-366.
14. Нормативи витрат та основні аспекти формування конкурентноспроможного рівня виробництва зернових культур в степовому регіоні України / Рибка В.С, Компанієць В.О., Кулик А.О., Ляшенко Н.О., Ковтун О.В., Пащенко О.Ю. // Бюл. Ін-ту зерн. госп-ва УААН. – Дніпропетровськ, 2005. – № 23-24. – С. 85-88.
15. *Рибалка О.І., Соколов В.М.* Одержання біоетанолу із зернових культур // Зерно і хліб. – 2006. – Вип. 4. – С. 22-24.
16. *Рибка В.С., Гльченко Т.В., Пащенко Ю.М., Шевченко М.С., Бондар В.П.* Резерви економії паливно-мастильних і других матеріально-грошових ресурсів при вирощуванні кукурудзи // Бюлетень Інституту зернового господарства УААН. – Дніпропетровськ, 1999. – № 11. – С. 28-31.
17. *Рибка В.С., Шевченко М.С., Ляшенко Н.О.* Економічні аспекти застосування гербіцидів нового покоління в технології вирощування кукурудзи в умовах ринку // Хранение и переработка зерна. – 2000. – № 8. – С. 10-13.
18. *Циков В.С., Кивер В.Ф.* Практическое руководство по освоению интенсивной технологии возделывания кукурузы на зерно.– М.: Агропромиздат, 1986.– 64 с.
19. *Циков В.С., Матюха Л.А.* Интенсивная технология возделывания кукурузы. – М.: Агропромиздат, 1989. – 247 с.
20. *Циков В.С.* Технология, гибриды, семена (советы кукурузоводу): Метод. рек. / Ин-т кукурузы УААН. – Днепропетровск, 1995. – 68 с.
21. *Циков В.С.* Кукуруза: технология, гибриды, семена.– Днепропетровск: Издательство Зоря, 2003. – 296 с.
22. *Циков В.С.* Науково-технічний прогрес в АПК // Вісник аграрної науки (спеціальний випуск). – 2006. – №12. – С. 110-112.

УДК 633.656:631.527

© 2007

*Білявська Л.Г., кандидат сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія*

ЯКІСНИЙ СКЛАД НАСІННЯ РІЗНИХ СОРТІВ СОЇ УКРАЇНСЬКОЇ СЕЛЕКЦІЇ

Постановка проблеми.

Значне збільшення посівних площ під соєю в країні зумовлено універсальністю її використання: відомо понад 100 видів продукції кондитерської, харчової, молочної, комбікормової, текстильної, лакофарбової та інших галузей промисловості, де вона застосовується (1).

Соя є джерелом не тільки білка, а й олії, вміст якої в зерні коливається від 16 до 27%. Існують багаточисельні дані про наявність достовірних негативних зв'язків між вище згаданими показниками (2, 11).

Тому необхідно вести селекцію за двома напрямками: високий вміст протеїну та висока олійність. Вірогідність поєднання цих двох напрямків дуже низька.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Практичне створення високобілкових і високоолійних сортів має свої складності. Відомо, що вміст білка та олії контролюється полігенними комплексами, які не мають фенотипових маркерів алельного стану (7, 10) і експресивність яких залежить від ґрунтово-кліматичних умов вирощування (8, 12). Крім того, вміст білка та олії в зерні сої пов'язаний суттєвими негативними кореляціями, що вкрай ускладнює сполучення високих рівней цих ознак у межах одного сорту (6, 9). За американським стандартом, сорт сої повинен мати в насінні не менше 35,9% білка і 18% олії.

Зі збільшенням у Полтавській області посівних площ під соєю, виникла необхідність вивчення якісних показників та варіювання їх вмісту в насінні з метою визначення параметрів, які потребують поліпшення і розробки стратегії селекції.

Мета досліджень та методика їх проведення. Мета досліджень – проаналізувати вміст білка й олії в насінні сортів сої, поширених в умовах Полтавщини і новостворених селекційних ліній, та виділити найбільш перспективний вихідний матеріал для селекції сої на якість.

Матеріалом для проведення досліджень були 30 сортів різних груп стиглості, внесених до Ре-

Наведені результати вивчення вмісту жиру в насінні сої, його жирно-кислотний склад у різних сортів та ліній. Встановлена мінливість показників якості насіння сої.

єстру сортів рослин України, що відповідають переліку рекомендованих до вирощування у Полтавсь-

кої області, та 20 селекційних ліній. Експериментальну вибірку піддавали екологічному випробуванню протягом 2002-2005 років. Погодні умови відрізнялися нестабільністю гідротермічних режимів за фазами вегетації.

Закладку польових дослідів і оцінку проводили відповідно до методичних вказівок із вивчення колекції зернових бобових культур (3) та уніфікованого класифікатору роду *Glycine* (5). Вміст олії в зерні визначали за С.В. Рушковським – гравіметричним методом. Вміст білка – титрометричним мікрометодом К'ельдаля (4).

Результати досліджень. Результати аналізу якісного складу насіння сортів української селекції свідчать, що вміст білка був середнім, а вміст жиру – підвищеним (табл.1). Стабільно високий вміст жиру за роки вивчення мали сорти Юг-30, Алмаз, Агат та лінії №15, №22, №23.

Якість жиру визначається вмістом і співвідношенням жирних кислот. Надлишок насичених кислот (пальмітинової та стеаринової) є небажаним для харчової олії. Важливим є не лише вміст поліненасичених жирних кислот, а й їх співвідношення. Об'єднаний комітет ФАО/ВОЗ рекомендує співвідношення між лінолевою і ліноленою від 5:1 до 10:1. Лінолева кислота – незамінна. Низький вміст ліноленої кислоти є бажаним для харчової олії, тому що вона найбільше окисляється, а високий вміст її бажаний для виготовлення лакофарбової продукції. Для харчової олії бажано підвищений вміст олеїнової кислоти.

Аналіз складу жирів генотипів, що вивчалися, показав, що вони відрізнялися кількісним співвідношенням жирних кислот (табл. 2).

Аналізуючи отримані дані, слід зазначити, що співвідношення жирних кислот найбільш наближене до ідеального у нового високо олійного сорту Алмаз та селекційних ліній №15, №22, №23, у яких вміст олеїнової кислоти найвищий (32,9-35,0%), а ліноленої – найменший (4,4-4,6%).

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

1. Вміст білка та жиру в насінні сортів та ліній сої (2002-2005 рр.)

№ пп	Сорти, лінії	Білок, %	Олія, %	Сумарний вміст, %
1	Аметист	35	21	56
2	Агат	33	24	57
3	Артеміда	34	23	57
4	Київська 27	36	23	59
5	Юг – 30	30	25	55
6	Романтика	34	21	55
7	Устя	35	22	57
8	Алмаз	33	25	58
9	Альтаїр	33	22	55
10	Іванка	34	23	57
11.	Мрія	34	21	55
12	Аркадія одеська	35	21	56
13	лінія №15/2001	34	24	58
14	лінія №22/2001	33	25	58
15	лінія №23/2001	32	26	58
	НІР05	2	3	2

2. Жирнокислотний склад жиру сортів та ліній сої

Сорт, лінія	Насичені жирні кислоти, % у жирі		Ненасичені жирні кислоти, % у жирі				Співвідношення лінолева: ліноленова
	пальмітино-нова С16:0	стеаринова С18:0	пальміто-олеїнова С16:1	олеїнова С18:1	лінолева С18:2	ліноленова С18:3	
Аметист	13,4	6,1	1,7	28,5	43,6	6,7	6,5:1
Агат	12,7	4,4	2,1	24,8	49,8	6,2	8,0:1
Артеміда	14,9	5,4	1,8	23,5	47,4	7,0	6,8:1
Київська 27	12,6	4,3	1,6	23,6	51,1	6,8	7,5:1
Юг – 30	14,9	5,3	2,2	28,8	43,2	5,6	7,7:1
Романтика	14,3	5,4	1,8	26,8	44,9	6,8	6,6:1
Устя	12,6	4,9	2,1	26,6	47,8	6,0	8,0:1
Алмаз	14,2	5,3	2,3	32,9	40,7	4,6	8,8:1
Альтаїр	13,1	5,0	1,7	24,2	49,5	6,5	7,6:1
Іванка	13,1	4,2	2,1	24,7	49,6	6,3	7,9:1
Мрія	13,8	5,2	1,8	25,4	46,9	6,9	6,8:1
Аркадія одеська	13,2	4,9	2,0	22,6	50,2	7,1	7,1:1
лінія №15/2001	13,9	5,6	2,2	34,8	39,0	4,5	8,7:1
лінія №22/2001	13,0	5,3	1,5	35,0	40,6	4,6	8,8:1
лінія №23/2001	13,6	5,5	1,9	33,4	42,2	4,4	9,6:1
	0.6	0.3	0.1	8.7	6.0	1.0	-

Висновки.

1. Дослідження сортів сої української селекції показали, що вміст білка в їх насінні був середній, а олії – підвищений. Виділено сорти, які стабільно відтворюють підвищений вміст олії.

2. Аналіз жирнокислотного складу виявив, що найоптимальніше співвідношення жирних кис-

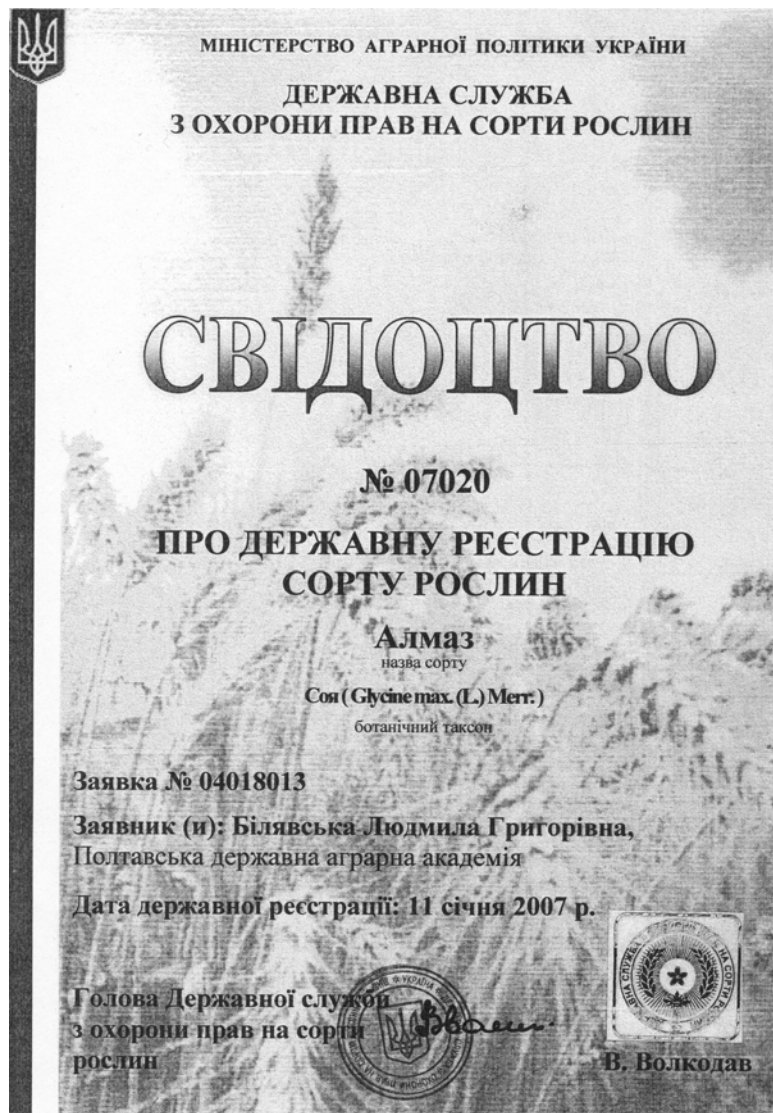
лот в олії сорту Алмаз та селекційних ліній №15, №22, №23.

3. Вищезазвані генотипи доцільно використовувати в селекційній роботі як джерела високої олійності з метою створення високоолійних сортів олеїнового типу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бабич А.О.* Соя для здоров'я і життя на планеті Земля. – К., Аграрна наука, 1998. – 272 с.

2. Кобизева Л.Н., Тимчук С.М, Тимчук Н.Ф. Вміст білка та олії в насінні сортів сої різного еколого-географічного походження. – Селекція і насінництво. – Міжвідомч. темат. наук. зб. – 2005. – № 90. – С. 229-238.
3. Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. – Ленинград, ВИР. – 1975. – 59 с.
4. Методи біохімічного дослідження рослин/ под ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
5. Уніфікований класифікатор роду *Glycine* (Широкий уніфіцированный классификатор СЭВ рода *Glycine max*, Ленинград, 1981. – 41 с.
6. *Aguino O. et. al.* Influencia de fechas de siembra de grasa y proteina en tres variedades de soya (*Glycine Max. (L.) Merr.*) en la region central de Venezuela. – *Agron. Trop. (Maracay)*. – 1973, 23, 1: 85-94.
7. *Burton J.W., Brim G.A.* Recurrent selection in soybeans.III. Selection for increased percent oil in seeds//*Crop Sci.* – 1981. – V.21, No1. – P.31-34.
8. *Erickson L.R., Beversdorf W.D., Ball S.T.* Genotype: environment interactions for protein in *Glycine max* x *Glycine soja* crosses// *Crop Sci.*- 1982.- V.22, No 6.- P.1099-1101.
9. *Hymowitz T., Collins F.I., Panzner J., Walker W.M.* Relationship between the content of oil, protein and sugar in soybean seed// *Agron.J.*-1972. - V.64, No 5.- P.613-616.
10. *Kaizuma N.* Fundamental studies on soybean (*Glycine max.L.*) seed protein improvement// *JAR-Q.* – 1979. – V.13, No4. – P. 230-233.
11. *Peters D.* Weather and soybean growth. – In: *World soybean research.* Danville, 1976: 28-43.
12. *Yamanchi F.* Protein and oil content in the seed of soybean varieties// *Res.Bull. Hokkaido Agr. Stat.* – 1977.- No 119.– P. 109-124.



УДК 633.63

© 2007

**Філоненко С.В., кандидат сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія**

ПРОДУКТИВНІСТЬ НАСІННИКІВ ЦУКРОВОГО БУРЯКА ТА ЯКІСТЬ ГІБРИДНОГО БУРЯКОВОГО НАСІННЯ ЗАЛЕЖНО ВІД СТРОКІВ САДІННЯ ВИСАДКІВ

Постановка проблеми.

Буряківництво було і залишається стратегічно важливою галуззю для України. Адже цукровий буряк у нашій країні є єдиною сировиною для виробництва цукру – продукту, вкрай

необхідного для підтримки життєдіяльності людського організму, стійкості його до захворювань, відновлення працездатності у разі фізичної втоми та в екстремальних ситуаціях (7).

Значення цукрового буряка важко переоцінити, оскільки ця культура, створивши цілу промисловість, дала роботу мільйонам людей. Досить вичерпно про важливість цукрового буряка писав видатний вчений Д.М. Прянишников, стверджуючи, що вирощувати цукровий буряк на полях рівнозначно отриманню трьох колосів там, де ріс один (11).

Сьогодні ситуація у буряківництві нашої країни досить складна, хоча ми все ще тримаємо пальму першості серед європейських країн по посівних площах, зайнятих цією культурою, але вихід цукру в нас все ще досить низький. До того ж технологія вирощування цукрового буряка є однією з найбільш матеріало- та енергомістких. Усі ці та ще низка інших причин призвели до того, що частина бурякозючих господарств відмовилася від вирощування цієї, до недавнього часу стратегічної, культури.

Крім того, нині склалася досить серйозна ситуація із насінництвом, тому що ринок насіння цукрового буряка перенасичений іноземною продукцією. Зрозуміло, що це в першу чергу удар по вітчизняним селекції і насінництву.

Загальновідомо, що величина урожаю будь-якої сільськогосподарської культури, в тому числі й цукрового буряка, в значній мірі залежить від якості посівного матеріалу, тобто від насіння. Яке насіння посієш – такий буде і врожай.

Якість бурякового насіння – комплексний показник, що формується під впливом багатьох факторів, основними з яких є ґрунтово-кліматичні та погодні умови, біологічний потен-

Викладені результати досліджень впливу строків садіння насінників цукрового буряка гібриду Український ЧС 70 на особливості формування врожайності та якості гібридного насіння. Доведена доцільність ранніх строків садіння висадків, за яких рослини формують більш розвинуті й продуктивні куці та насіння із кращими посівними якостями.

ціал сорту чи гібриду, умови зберігання садивного матеріалу, агротехніка вирощування насінників, одним зі складових елементів якої і є вибір оптимальних строків садіння висадків (8).

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Якість насіння у значній мірі забезпечує урожайність коренеплодів, тому вдосконалення агротехнічних заходів вирощування насінників у відповідності з біологічними особливостями культури повинно залишатися у центрі уваги насінневодів.

Важливим фактором, який визначає високий урожай доброякісного насіння, крім високого агрофону, що забезпечує направлений розвиток насінників, є використання здорового і, по можливості, вирівняного садивного матеріалу. Застосування таких маточних коренеплодів зменшує кількість передчасно засохлих насінників, кількість «лінивців» і сприяє більш дружньому дозріванню плодів. Плоди ж, як відомо, утворюють квітконосні пагони тільки після фази яровизації. Вона найбільш вдало проходить у здорових тургорних, неприв'ялених коренеплодах при температурі 1-3⁰С (7).

Так, Л.Л. Островський та І.Г. Кириченко (1987) відзначають, що важливе значення має раннє садіння насінників. Це сприяє закінченню яровизації, кращому і більш швидкому приживанню коренеплодів при достатній вологості ґрунту, більш інтенсивному стеблунню насінників, дружньому їх цвітінню і дозріванню (10).

Таким чином, важливою вимогою, що витікає із біологічних особливостей насінників цукрового буряка, є ранні строки садіння маточних коренеплодів, що підтверджується даними Львівської дослідно-селекційної станції. При ранньому способі садіння урожайність насіння тут склала 26,5 ц/га, а схожість 84%, а при середньому строкові садіння, – відповідно, 20,2 ц/га і 69%.

До того ж, за даними цієї станції, буряк від насіння, вирощеного при пізньому способі посадки насінників, сильніше ушкоджується коренеюдом, церкоспорозом і кагатною гниллю, має значно більше цвітушних рослин і знижений урожай коренеплодів. Тому садіння насінників, як стверджують науковці цієї установи, слід починати при першій же можливості виходу в поле, незважаючи навіть на можливе повернення невеликих приморозків. Запізнення з садінням гальмує закінчення стадійного розвитку буряка, особливо при настанні днів із температурою вище 22-23⁰С, сприяючи тим самим накопиченню великої кількості «лінивців» і зниженню урожаю та якості насіння (5).

Однак, окремі дослідники вважають, що раннє садіння маточних коренеплодів призводить до небезпеки пошкодження їх заморозками. Тому у такому випадку все ж треба дещо пізніше їх висаджувати або ж при садінні головки коренеплодів необхідно хоча б оберігати від морозу, присипаючи їх шаром ґрунту 2-3 см. Цим попереджається також і підсихання головок у випадку весняних суховіїв.

Прихильниками ранніх строків садіння висадків є і Н.Г. Гізбуллін та В.Л. Вербицький (1983). Вони доводять, що при ранньому садінні рослини краще укорінюються, забезпечується нормальний розвиток бруньок – майбутніх стебел-квітконосів на головках коренеплодів. При пізньому садінні виникає більше «лінивців» та погіршується процес запліднення, тому що цвітіння насінників відбувається при дещо вищій температурі повітря та низькій відносній вологості (3).

Варто також зазначити, що для насіння цукрового буряка характерна велика різноякісність його за розмірами. Цей показник значною мірою залежить також від строків садіння насінників, тому що погодні умови вегетаційних періодів різних років не однакові (1, 2).

Ступінь зав'язування плодів (відношення кількості плодів, що утворилися на насіннику, до загальної кількості квіток на ньому) у гібридів цукрового буряка практично не залежить від ширини міжрядь між компонентами гібридизації, проте певною мірою залежить від строків садіння насінників (6).

Основою для наукового ведення насінництва цукрового буряка є знання закономірностей успадкування ознак, зокрема якісних, та їх використання у певному напрямі. Скажімо, ознака одонасінності і ступінь стерильності є генотипними, вони менше зазнають впливу умов зовнішнього середовища. Однак ознака схожості на-

сіння – кількісна, контролюється багатьма генами, характер взаємодії яких вивчено ще недостатньо. Проте її значна модифікаційна мінливість дає підставу зробити припущення про наявність генів-модифікаторів. Тому можливим є позитивний вплив на якість формування насіння шляхом створення відповідних умов агротехніки, вибір сприятливих строків садіння насіння (4).

Мета досліджень та методики їх проведення. Метою наших досліджень було вивчення продуктивності насінників цукрового буряка та якості його гібридного насіння залежно від строків садіння висадків в умовах буряконасінницького господарства.

Польові дослідження проводили протягом 2004-2005 років у ВАТ „Новомосковське” (головний агроном – Середя Микола Павлович) Глобинського району Полтавської області. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем глибоко залишково слабосолонцюватий із вмістом гумусу 3,8%. Метеорологічні умови в роки проведення дослідів були різноманітними й значно відрізнялися від середніх багаторічних показників.

Предметом досліджень слугували насінники чоловічостерильного компоненту диплоїдного гібриду Український ЧС 70.

Дослідження проводили за такою схемою:

1. Садіння насінників через 3 дні після початку польових робіт.
2. Садіння насінників через 5 днів після садіння рослин на першому варіанті.
3. Садіння насінників через 10 днів після садіння рослин на першому варіанті.

Розрив між садінням коренеплодів у кожному варіанті складав 5 днів. Повторність дослідів – дворазова. Розміщення ділянок варіантів та повторень – систематичне. Ширина ділянки складала 14 м (11,2 м – ширина смуги ЧС-компоненту і 2,8 м – ширина смуги багатонасінного запилювача). Довжина ділянки у 2004 році була 920 м, а в 2005 році – 1050 м. Відповідно до цього загальна площа ділянки у 2004 році становила 13 га, а облікова – 10,3 га. У 2005 році, відповідно, 15 га і 12 га.

Садіння висадків проводили у 2004 і 2005 роках: 1-й варіант – 16 квітня; 2-й варіант – 21 квітня; 3-й варіант – 26 квітня. Дати садіння за роками співпадають, оскільки погодні умови весняного періоду цих років майже не відрізнялися.

Збирання врожаю проводили, як правило, наприкінці третьої декади липня-першої декади серпня.

Під час проведення дослідів передбачалося:

1. Встановити найоптимальніші строки садіння висадків цукрового буряка гібриду Українсь-

кий ЧС 70.

2. Вивчити вплив строків садіння висадків на посівні якості насіння цукрового буряка.

3. Дослідити вплив строків садіння висадків на продуктивність насінників цукрового буряка гібриду Український ЧС 70.

Спостереження, аналізи та обліки проводили у відповідності із загальноприйнятими методиками Інституту цукрових буряків УААН (9).

У дослідях застосовувалася загальноприйнята для нашої ґрунтово-кліматичної зони технологія вирощування насінників цукрового буряка.

Результати досліджень. Строки садіння висадків, як довели дворічні дослідження, впливають на густоту рослин насінників: чим раніше висаджували насінники, тим менше випало рослин протягом вегетаційного періоду і тим більшою була густота насаджень перед збиранням (табл. 1).

У середньому (за два роки досліджень) густота насаджень на всіх варіантах у фазі розетки знаходилася в межах 23,6-23,8 тис./га. Проте вже в цей період розвитку мала місце тенденція до зниження густоти рослин на варіантах із пізніми строками садіння. Із часом ця тенденція поглибилася, бо висаджені на 5-10 днів пізніше маточні коренеплоди, особливо слабких біотипів, вичерпавши свій потенціал поживних речовин, не мали змоги (через дефіцит вологи у верхніх шарах ґрунту) сформувати потужну й досить розвинену кореневу систему – вони просто засихали. Саме тому на цих ділянках виявився найбільший за два роки відсоток випавших рослин – 9,9 і 12,7% відповідно.

Програмою досліджень передбачалося вивчити вплив строків садіння висадків на кількість непродуктивних біотипів насінників цукрового буряка гібриду Український ЧС 70. Відповідні дані представлені в таблиці 2. Слід вказати, що кількість непродуктивних біотипів («лінивців», «холостяків» і передчасно засохлих рослин) виявилася найбільшою на варіанті з пізнім строком садіння (варіант 3) – 22%. Найменше непродуктивних рослин було на ділянках, де рано про-

дили висаджування маточних коренеплодів (варіант 1). Тут кількість непродуктивних біотипів у середньому за два роки становила 10,3%.

Варто звернути увагу на те, що при пізньому садінні майже у тричі зростає кількість саме передчасно засохлих рослин. Це, очевидно, є результатом негативної дії дефіциту продуктивної вологи у ґрунті, якого зазнають рослини, що висаджуються на 10 днів пізніше.

Висота насінників – показник, який певною мірою впливає на продуктивність наступного покоління. Загальновідомо, що чим вищі насінники, тим більш продуктивніше буде покоління фабричного цукрового буряка.

Встановлено, що строки садіння насінників впливають на висоту їх рослин (табл. 3). Найвищими кущі висадків були кожного року на варіантах із раннім строком садіння. Середня висота рослин за два роки досліджень на ділянках цього варіанту складала 115 см. Садіння висадків пізніше на 5 днів обумовило зменшення висоти насінників у середньому на 4 см. Найнижчими виявилися кущі насінників на ділянках, що засаджувалися на 10 днів пізніше першого строку посадки, – 103 см.

Варто зауважити, що літній період 2005 року був дещо сухішим, ніж відповідний період 2004 року. Це певною мірою вплинуло на висоту насінників цукрового буряка гібриду Український ЧС 70. Сприятливий режим зволоження 2004 року позитивно позначився на відповідних морфологічних параметрах кущів висадків, і тому цього року вони були дещо вищими, ніж у наступному 2005 році. Відповідна тенденція проявилася на всіх варіантах досліджу.

Особливості формування врожаю гібридного бурякового насіння за різних строків садіння висадків вплинули на продуктивність цієї культури (табл. 4). Цей показник, як правило, залежить не тільки від строків садіння коренеплодів, але і від густоти насадження, кількості продуктивних стебел, глибини садіння, кількості та якості внесених добрив, і, звичайно, від погодних умов вегетаційного періоду.

1. Вплив строків садіння насінників на густоту їх насаджень, тис./га

Варіанти досліджу	Роки досліджень						У середньому за два роки		
	2004 рік			2005 рік					
	розетка	збирання	% випавших рослин	розетка	збирання	% випавших рослин	розетка	збирання	% випавших рослин
1) 16. IV	23,8	22,8	4,2	23,7	22,4	5,5	23,75	22,6	4,8
2) 21. IV	23,7	21,6	8,9	23,7	21,1	10,9	23,7	21,35	9,9
3) 26. IV	23,5	20,9	11,1	23,6	20,2	14,4	23,55	20,55	12,7

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

2. Вплив строків садіння висадків на кількість непродуктивних біотипів насінників цукрового буряка, %

Варіанти дослідів	2004 рік			2005 рік			У середньому за два роки		
	«лінив-ці»	«холос-тяки»	передча-сно засо-хлі	«лінив-ці»	«холос-тяки»	передча-сно засо-хлі	«лінив-ці»	«холос-тяки»	передча-сно засо-хлі
1) 16. IV	3,1	2,1	3,1	4,1	3,4	4,7	3,6	2,8	3,9
2) 21. IV	5,5	2,6	6,4	6,1	4,1	9,2	5,8	3,4	7,8
3) 26. IV	6,7	3,4	8,9	7,2	5,2	12,6	6,9	4,3	10,8

3. Висота насінників цукрового буряка залежно від строків їх садіння, см

Варіанти дослідів	Роки досліджень		У середньому за 2004-2005 роки
	2004 рік	2005 рік	
1) 16. IV	118	112	115
2) 21. IV	114	108	111
3) 26. IV	105	101	103

4. Урожайність насіння цукрового буряка залежно від різних строків садіння, ц/га

Варіанти дослідів	Роки досліджень		У середньому за два роки
	2004 рік	2005 рік	
1) 16. IV	17,4	14,8	16,1
2) 21. IV	16,3	14,1	15,2
3) 26. IV	15,7	12,3	14,0
НІР _{0,5} , ц/га	1,6	0,7	

Результати дослідження вказують на позитивний вплив ранніх строків садіння на продуктивність висадків цукроносної культури. Саме тому, в середньому, за два роки найвищий урожай гібридного насіння було отримано на варіантах із раннім строком садіння насінників – 16,1 ц/га. Запізнення із садінням висадків на 5 днів призвело до зниження урожайності насінників на 0,9

ц/га, а на 10 днів – на 2,1 ц/га.

Варто відмітити, що у 2004 році створилися де-що сприятливіші погодні умови вегетаційного періоду, і тому саме цього року було отримано найвищий урожай бурякового насіння на всіх ділянках дослідів. У 2005 році погодні умови літа були де-що гіршими, що в кінцевому результаті негативно позначилось і на продуктивності насінників.

5. Вплив строків садіння насінників на посівні якості насіння цукрового буряка гібриду Український ЧС 70

Варіанти дослідів	2005 рік			2006 рік			В середньому за два роки		
	енергія пророс-тання, %	схо-жість, %	маса 1000 плодів, г	енергія пророс-тання, %	схо-жість, %	маса 1000 плодів, г	енергія пророс-тання, %	схо-жість, %	маса 1000 плодів, г
1) 16. IV	77	87	18,9	75	85	17,3	76	86	18,1
2) 21. IV	75	84	18,2	73	84	16,9	74	84	17,6
3) 26. IV	74	84	17,1	72	82	15,7	73	83	16,3

6. Вплив строків садіння насінників на фракційний склад насіння цукрового буряка гібриду Український ЧС 70, %

Варіанти дослідів	2005 рік				2006 рік				У середньому за два роки			
	< 3,5	3,5 – 4,5	4,5 – 5,5	> 5,5	< 3,5	3,5 – 4,5	4,5 – 5,5	> 5,5	< 3,5	3,5 – 4,5	4,5 – 5,5	> 5,5
1) 16. IV	12,9	46,6	36,8	3,7	15,4	47,6	34,1	2,9	14,2	47,1	35,5	3,3
2) 21. IV	18,6	45,3	33,5	2,6	21,2	45,1	31,4	2,3	19,9	45,2	32,5	2,5
3) 26. IV	22,8	43,4	32,1	1,7	25,5	43,2	30,1	1,2	24,2	43,3	31,1	1,5

Після збирання врожаю з кожної ділянки були відібрані зразки насіння для проведення аналізів основних показників його якості. Результати цих аналізів представлені в таблицях 5 і 6.

Дослідами доведено, що строки садіння насінників мають вплив на посівні якості насіння цукрового буряка (табл. 5). Так, на варіанті із раннім строком садіння енергія проростання, схожість і маса 1000 плодів виявилися вищими, ніж на варіантах із пізніми строками садіння. Різниця між строками садіння у 10 днів призвела (в середньому за два роки) до зниження енергії проростання і схожості на 3%, а маса 1000 плодів знизилася на 1,8 г.

Фракційний склад насіння головним чином залежав від величини кущів висадків та їх типів, на що мали певний вплив і строки садіння. Доведено, що при пізніх строках садіння, коли рослини потрапляли у більш несприятливі умови зволоження, на них формувалася значна кількість недорозвинених плодів. У середньому, протягом двох років досліджень, кількість плодів діаметром менше 3,5 мм на цих ділянках становила 24,2% (табл. 6).

Рослини насінників, що потрапляють у сприятливіші умови за рахунок раннього садіння, фор-

мують більш виповнені плоди. Саме тому на ділянках першого варіанту було отримано найбільший відсоток плодів продуктивних фракцій (82,6%).

Висновки. 1. Ранні строки садіння висадків цукрового буряка позитивно впливають на густоту рослин, кількість непродуктивних біотипів та висоту кущів насінників.

2. Продуктивність насінників цукрового буряка гібриду Український ЧС 70 у значній мірі залежить від оптимізації умов для росту та розвитку рослин, які створюються саме за ранніх строків їх садіння. Урожайність гібридного насіння на відповідному варіанті виявилася найвищою – 16,1 ц/га. Садіння висадків пізніше на 10 днів призвело до зниження урожаю на 2,1 ц/га.

3. Буряконасінницькі господарства регіону мають застосовувати ранні строки садіння насінників цукрового буряка, тобто за 2-3 дні після початку польових робіт. Саме за таких строків садіння формуються більш розвинені і продуктивніші кущі висадків, значно менше випадає їх протягом вегетації, що в кінцевому результаті позитивно впливає на збільшення урожайності гібридного бурякового насіння і поліпшенні його фракційного складу та посівних якостей.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Балан В.М.* Особливості вирощування гібридного насіння // Цукрові буряки. – 2001. – №4. – С. 7-8.
2. *Балан В.М.* Агроекологічні причини різноякісності насіння ЧС-гібридів цукрових буряків // Цукрові буряки. – 2005. – №6. – С. 10-11.
3. *Вербицкий В.Л., Гизбуллин Н.Г.* Семеноводство сахарной свеклы. – М.: Колос, 1983. – 136 с.
4. *Гизбулин Н.Г.* Особливості насінництва цукрових буряків // Вісник аграрної науки. – 2004. – №10. – С. 37-40.
5. *Добротворцева А.В.* Агротехника сахарной свеклы на семена. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1986. – 192 с.
6. *Заець О.С.* Біологічні особливості компонентів ЧС-гібридів цукрових буряків при різних умовах

- їх вирощування. // Вчимося господарювати. – Київ-Чабани.: Інститут землеробства УААН, 1999. – С. 177-178.
7. *Зубенко В.Ф., Шаповал М.П.* Цукрові буряки. – К.: Урожай, 1983. – 142 с.
8. *Манько А.Є. та ін.* Особливості вирощування маточних коренеплодів та насіння ЧС-гібридів // Цукрові буряки. – 2002. – №2. – С. 11-12.
9. Методика исследований по сахарной свекле. ВНИС. – К.: Урожай, 1986. – С. 194 – 218.
10. *Островский Л.Л., Кириченко И.Г.* Приемы повышения урожая и качества гибридных семян // Новые приемы в свекловодстве сахарной свеклы. – К.: ВНИС, 1987. – С. 16-21.
11. *Роїк М.В.* Буряки. – К.: Вид-во ХХІ вік, 2001. – 317 с.

УДК 633.11 : 632.4
© 2007

Вусатий Р.О., кандидат сільськогосподарських наук,
Полтавський інститут агропромислового виробництва ім. М.І. Вавилова УААН

РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ІМУНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОЯВУ ТА УСПАДКУВАННЯ СТІЙКОСТІ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ДО ЗБУДНИКА ОЧКОВОЇ ПЛЯМИСТОСТІ

Постановка проблеми.

Однією з найбільш небезпечних хвороб озимої пшениці в більшості країн північно-центральної Європи, Новій Зеландії, деяких частинах Австралії і Південної Африки, а також в умовах України (західні райони Лісостепу та Полісся) є очкова плямистість, яку викликає недосконалий гриб *Pseudocercospora herpotrichoides* (Fron.) Deighton. Уражуючи основу стебла пшениці, жита та ячменю, ця хвороба призводить до зниження урожаю в межах 30-40% (6, 8).

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Окремі автори вважають, що зараження посівів очковою плямистістю можна знизити за рахунок різноманітних агротехнічних заходів, скорочення частки зернових у сівозміні, вирощування просапних культур, а також вівса та ін. (1, 10). За даними європейських дослідників, успішні результати дає обприскування посівів фунгіцидами. Проте у популяції збудника досить часто відмічають резистентні штами до сучасних фунгіцидів (9). Така ситуація примушує науковців шукати альтернативні шляхи вирішення даної проблеми. І найбільш перспективним у цьому плані є створення стійких сортів. Проте цього неможливо досягти без вивчення структури вірулентності популяції патогена та контролю за її зміною, відомостей про джерела і донори стійкості, типів стійкості, їх успадкування і зчеплення з іншими цінними ознаками для розробки обґрунтованої програми селекції.

Мета досліджень та методика їх проведення. Мета досліджень – вивчення вірулентності *Ps. herpotrichoides* та розробка методів створення донорів стійкості озимої пшениці до збудника очкової плямистості.

Дослідження стійкості до очкової плямистості перспективних і рекомендованих для виробництва сортів озимої пшениці та збір інфекційного

У процесі досліджень встановлено поширення та шкодочинність очкової плямистості в умовах України. Створено методу диференціації популяції збудника очкової плямистості за ознакою вірулентності. Ідентифіковано потенційно небезпечні штами збудника хвороби. Виявлено ефективні генотипи стійкості. Вивчено характер успадкування стійкості до очкової плямистості.

матеріалу збудника проводили на природному інфекційному фоні у Тернопільській, Івано-Франківській та Львівській областях за методиками А.Ф. Коршунової та ін., Т.Г. Зражевської (3-4) у фазу молочно-воскової

стигlosti пшениці. На штучному інфекційному фоні стійкість сортозразків озимої та ярої пшениці з метою пошуку ефективних джерел стійкості вивчали в умовах Київської і Харківської областей. Лабораторні дослідження з вивчення стійкості рослинних ресурсів до збудника очкової плямистості на ранніх етапах онтогенезу та вивчення біологічних властивостей збудника проводили на базі Інституту захисту рослин УААН у лабораторії імунітету сільськогосподарських культур до хвороб за стандартними методиками (2, 5, 7).

Результати досліджень. Обліки перспективних та рекомендованих для виробництва сортів озимої пшениці на природному інфекційному фоні збудника очкової плямистості у західних областях України упродовж трьох років виявили значне поширення хвороби (близько 100%). При цьому розвиток хвороби на окремих сортах досягав 75,3%. Відносно високою стійкістю до хвороби характеризувалися сорти Альбатрос одеський, Ятрань 60, Кірія, Колумбія, Ремеслівна та ін. Було доведено, що в умовах західних областей України втрати урожаю від ураження очковою плямистістю можуть коливалися у діапазоні від 9,6 до 61,4% залежно від року обстежень.

Імунологія рослин має низку методів вивчення структури вірулентності облігатних і некротрофних патогенів, але щодо збудника очкової плямистості ці відомості є досить обмеженими. Тому нами був розроблений метод диференціації ізолятів різних патотипів поширеної в Україні популяції збудника очкової плямистості за ознакою вірулентності (на основі імунологічних реакцій сортів-диференціаторів) та проведено до-

слідження складу і динаміки штамів збудника за ознакою вірулентності. Було встановлено, що популяція збудника характеризується диференціацією виділених ізолятів за вірулентністю та зроблено номенклатуру позначення штамів збудника очкової плямистості. Ідентифіковано 19 штамів збудника хвороби, з яких 728, 647 і 458-й виявилися потенційно небезпечними. Аналізуючи результати досліджень щодо виявлення ефективних донорів стійкості до цих штамів, слід відмітити сорти Bruta, BUL 5626.5.2, Saulesku # 43, IR 12212W та Jubilatka, що проявили високу стійкість на різних етапах органогенезу (85,7-100% стійких рослин при розвитку хвороби 34,8-43,1%). Крім того, зазначені сорти характеризуються достатньо високим рівнем продуктивності.

Впродовж 2002-2004 рр. у польових умовах на штучному інфекційному фоні збудника очкової плямистості високу стійкість було відмічено у сортів озимої пшениці НУАК та Vube, які у своїй популяції не мали сприйнятливих рослин. Окрім них стійкими до поширеної в Україні популяції збудника очкової плямистості характеризувалися сорти Мірхард, Елегія, Троян, Циганка, Київська 7, Ятрань 60, Веселка, Carpele Despres, Sakwa та лінія Лютесценс 23798. Вони можуть бути рекомендовані як ефективні джерела стійкості в селекції пшениці на імунітет. Крім того, сорти ярої твердої пшениці Neodur, Rodur, Alpidur, Велладур, Безенчукский янтарь та Саратовская золотистая, а також сорти ярої м'якої пшениці Devon, Sunnap, Харківська 30, Коллективная 3, Приокская, Славянка Сибири, Саратовская 64 та

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Гоник А.Г. Роль почвенной инфекции в возникновении эпифитотий церкоспореллеза в Краснодарском крае // Тр. Куб. с.-х. ин-та. – 1990. – № 307. – С.82-93.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта: (С основами статистической обработки результатов исследований). – Изд. 4-е, перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с., илл.
3. Зражевская Т.Г. Особенности проявления церкоспорельозной гнили озимой пшеницы // Микология и фитопатология. – 1982. – Т.16. – Вып.1. – С. 54-56.
4. Коршунова А.Ф. и др. Защита пшеницы от корневых гнилей. – Л.: Колос, 1966. – 96 с., с илл.
5. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ. – Прага, 1988. – С. 221-251.
6. Новохатка В.Г., Дорошенко В.Н. Использова-

Росинка 2 також проявили себе як ефективні джерела стійкості до збудника очкової плямистості. Є підстави стверджувати, що високу стійкість до хвороби впродовж вегетації у цих сортів контролює єдина генетична система.

Вивчення характеру успадкування стійкості до збудника очкової плямистості виявило домінування ознаки стійкості у гібридних популяціях F₁. Було доведено, що успадкування ознаки стійкості відбувається через ядерний апарат. Зважаючи на розщеплення гібридів F₂, визначено, що стійкість пшениці до *Ps. herpotrichoides* контролюється полімерними генами, у даному випадку – неалельними, які діють однозначно на формування однієї й тієї ж ознаки – стійкості до хвороби.

Висновок. У західних областях України на рослинах різних сортів озимої пшениці відмічено значне поширення та розвиток очкової плямистості. За рахунок ураження збудником очкової плямистості втрати урожаю можуть перевищувати 60%. Високу стійкість до хвороби на природному інфекційному фоні виявлено у сортів Альбатрос одеський, Ятрань 60, Кірія, Колумбія, Ремеслівна та ін. Установлено, що популяція збудника гетерогенна за ознакою вірулентності. Ідентифіковано потенційно небезпечні штамми, до яких сорти озимої пшениці Bruta, Кристал, Шабла, BUL 5626.5.2, ІК 12212W та Saulesku # 43 є донорами стійкості. На штучному інфекційному фоні виявлено ефективні джерела стійкості, в яких стійкість пшениці до *Ps. herpotrichoides* контролюється полімерними (неалельними) генами.

ние некоторых доноров в селекции на иммунитет к церкоспореллезу // Селекция и семеноводство. – 1986. – № 1. – С. 14-15.

7. Способ определения устойчивости озимой пшеницы к церкоспорельозной гнили: А. с. № 1653635, СССР, МПК А01С7/00Н, А 0141/04. / В. с. Лесовой М.П., Парфенюк А.И., Довгаль З.Н., (СССР),– № 4621530/00– 13; Заявл. 14.11.88 г.; опубл. 07.06.91 г.; Бюл. № 21.

8. Тутова К.Д., Рудаков О.Л. Церкоспореллезная прикорневая гниль злаков // Защита и карантин растений.– 1997.– №11.– С. 21.

9. Bartels M. Eine Diskussion ohne Ende // Yet eide Mag.– 1997.– Vol. 3, № 1.– P. 12-14.

10. Kurowski T.P. Sanitary state of crops grown in continuous cropping and short crop rotation // Acta Acad. agr. acttechn. olsten. Agr.– 1992.– № 55.– P. 93-102.

УДК 633.11:664.7.016

© 2007

*Бондаренко А.С., кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут зернового господарства*

ВПЛИВ СТРОКІВ СІВБИ, НОРМ ВИСІВУ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ ЗА ВИРОЩУВАННЯ ЇЇ ПІСЛЯ СТЕРНЬОВОГО ПОПЕРЕДНИКА

Постановка проблеми.

Одним із пріоритетних напрямків розвитку аграрного сектора економіки є формування високоефективного зернопродуктивного комплексу. При цьому успішне вирішення даної проблеми нерозривно пов'язане зі збільшенням виробництва зерна озимої пшениці – основної продовольчої зернової культури. За останні роки її питома вага в посівних площах усіх зернових складала, в середньому, 40-42%, а у валовому зборі зерна – 48-49%.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Проте, як свідчить аналітичний огляд, в останні роки загальна ситуація по рівню ефективності виробництва озимої пшениці значною мірою погіршилась і відстає від раніше досягнутого рівня. Це пов'язано з поширенням нетрадиційних попередників (стерньових, соняшнику), порушенням системи обробітку ґрунту (особливо післязливного), наявністю шкідників, сівбою насінням низьких репродукцій, завищенням норм висіву, ранніми або надто пізніми строками сівби, безконтрольним внесенням добрив та порушенням інших агротехнічних заходів. Ці фактори призводять до зниження урожайності озимої пшениці, формування високого рівня собівартості зерна в умовах значного наростання цінового диспаритету на зерно та енерговитрати.

Ефективність технологічного прийому в останній час значною мірою залежить від рівня поєднання його в часі та врахування природних факторів. Зміна клімату в останні 6-7 років зумовлена антропогенними чинниками господарської діяльності людини. Стабільне відхилення складових клімату від оптимуму впливає на температурний режим і вологість ґрунту, умови його технологічного дозрівання, глибину загорання насіння та норму висіву, строки сівби, післяпосівний стан ґрунту, довжину міжфазного й вегетаційного періоду, а, в цілому, і саму продуктивність посівів (4).

У зв'язку зі збільшенням сівозмін зі скороченою ротацією та зменшенням площ чистих парів

Доведено, що найбільш високопродуктивні посіви озимої пшениці по попереднику ярий ячмінь формуються за сівби 25 вересня з нормою висіву 5 млн./га схожого насіння.

набувають актуальності питання технологій вирощування озимих зернових культур по непаровим по-

передникам, зокрема стерньовим.

Сучасні публікації, на жаль, недостатньо висвітлюють питання вирощування озимої пшениці по непарових попередниках, тому основною метою наших досліджень було удосконалення елементів технології вирощування озимої пшениці, а саме строків сівби та норм висіву по попереднику – ярий ячмінь, – а також встановити їх вплив на урожай та якість зерна.

Досліди проводили в 2004-2006 рр. у дослідному господарстві “Дніпро” Інституту зернового господарства. Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем звичайний, малогумусний, середньосуглинковий на лесі з вмістом гумусу в орному шарі 3,5-4,1%, загального азоту – 0,23-0,25, фосфору – 0,10-0,12, калію – 2,1%. Клімат зони – помірно-континентальний з недостатнім та нестійким зволоженням.

Предмет досліджень – сорт озимої пшениці Селянка. Підготовку ґрунту проводили за загальноприйнятою технологією, передбаченою рекомендаціями при сівбі озимої пшениці по стерньових попередниках. Мінеральні добрива із розрахунку $N_{60}P_{60}K_{30}$ д.р. вносили під передпосівну культивуацію, рано навесні по тало-мерзлому ґрунту проводили підживлення посівів із розрахунку N_{30} д.р.

Методика досліджень. При виконанні польових дослідів користувалися загальноприйнятою методикою Б.А. Доспехова (1) та методичними порадами ВНДІ кукурудзи (2). Озиму пшеницю висівали в три строки: 5, 15 та 25 вересня з нормами висіву 4,0; 5,0; 6,0 млн. схожих зернин на гектар. Розмір ділянок – 50 м², повторність – триразова.

Збираючи врожай прямим комбайнуванням («Samro 500») проводили облік і відбирали зразки зерна для визначення його якісних показників. У лабораторних умовах їх оцінювали за такими показниками як вологість, натура, скловидність, маса 1000 зерен, вміст білка, кількість та

якість клейковини, число седиментації (величина осаду борошна в розчинах кислот), сила борошна, об'єм хліба, його зовнішній вигляд, пористість, колір м'якуша та його еластичність, користуючись методами, передбаченими діючими ДСТУ. Пробні випічки хліба проводили згідно з загальноприйнятими методиками.

Погодні умови вегетаційного періоду 2004-2005 рр. у цілому були сприятливими для росту й розвитку рослин озимої пшениці. Запаси продуктивної вологи на час масової сівби були достатні для проростання зерна і появи дружніх сходів. Осіння вегетація відбулася здебільшого при достатній тепло- й вологозабезпеченості. Сума опадів за вересень-жовтень склала 82 мм, або 121% норми. Небезпечних та загрозливих агрометеорологічних явищ для перезимівлі озимої пшениці не спостерігалось. Несприятливі умови через спекотну суху погоду в другій половині травня негативно позначилися на формуванні колосу.

Осінь 2005 та зима 2006 характеризувалися низкою екстремальних умов. Відсутність опадів та підвищений температурний режим у вересні-першій декаді жовтня негативно позначилися на запасах продуктивної вологи в ґрунті, особливо на глибині загортання насіння. На непарових попередниках вона була відсутня до глибини 30-35 см. Сходи з'явилися лише 28-29 жовтня після дощу, який пройшов на початку другої декади місяця. Тому на час припинення осінньої вегетації рослини мали висоту 10-12 см й знаходилися в період формування третього листка.

У третій декаді січня мінімальна температура повітря в окремі дні сягала -28,8°C, що є абсолютним мінімумом за останні 62 роки, а на глибині залягання вузла кущення вона знижувалася до -14,5°C. Такі температури були близькі до критичних для слабозвинених посівів озимої пшениці, хоча не призвели до значної загибелі рос-

лин.

Формування колосу, налив та визрівання зерна озимої пшениці відбувалися при достатній та оптимальній вологозабезпеченості (за травень-червень випало 129 мм опадів, або 118% норми).

Одним із визначальних факторів майбутньої врожайності сільськогосподарських культур є строки сівби. Для центральних районів Дніпропетровської області оптимальними строками сівби озимої пшениці вважається проміжок часу з 10 по 20 вересня (3). Слід зазначити, що в останні роки у зв'язку з тривалим осіннім періодом та порівняно теплою зимою, діапазон оптимальних строків сівби до деякої міри може бути переглянутий.

На сьогодні, за різними рекомендаціями, для північного Степу України при оптимальних строках сівби по непарових попередниках вважаються кращими норми висіву насіння озимої пшениці 4,5-5,5 млн./га схожого насіння.

Метою досліджень також було вивчити реакцію рослин озимої пшениці на загушення та зрідження стеблостою, тобто вплив більш високих та низьких норм висіву насіння на врожайність.

Результати досліджень показали, що в середньому за 2005-2006 р. найвищу врожайність сформували посіви, сівба яких проводилася 25 вересня (табл. 1).

Максимальний рівень продуктивності при цьому, залежно від норм висіву, коливався від 36,0 до 39,3 ц/га, тоді як за сівби 15 вересня – лише 28,1-32,3 ц/га. Найвищий урожай озимої пшениці (39,3 ц/га) було отримано за норми висіву 5 млн./га схожого насіння. Слід також відмітити, що за сівби 25 вересня зі зміною норм висіву врожайність коливалася значно менше, ніж за сівби 5 та 15 вересня. Збільшення норм висіву з 5 до 6 млн. схожого насіння майже не впливало на величину врожаю, а в 2006 р. навіть дещо знизило. Найбільш динамічне зростання

1. Урожайність озимої пшениці залежно від строків сівби та норм висіву, ц/га

Строк сівби	Норми висіву	Рік		Середнє за 2005-2006 рр.
		2005	2006	
5.09	4	32,1	33,2	32,7
	5	33,1	35,0	34,1
	6	37,3	34,8	36,1
15.09	4	21,9	34,3	28,1
	5	23,1	41,4	32,3
	6	23,4	39,4	31,4
25.09	4	34,9	37,1	36,0
	5	38,5	40,1	39,3
	6	38,8	38,3	38,6
НІР _{05, ц/га} для строків сівби		3,4	2,2	
для норм висіву		1,1	1,7	

**2. Урожайність та якість зерна озимої пшениці залежно від строків сівби
після попередника ярий ячмінь (середнє за 2005-2006 рр.)**

Строк сівби	Натура зерна, г/л	Вміст білка в зерні, %	Вміст клейковини в борошні, %	ВДК, од. пр.	Седиментація, мл	Об'єм хліба, см ³
5.09	785	10,7	20,1	43	38	615
15.09	797	10,4	19,9	42	40	570
25.09	793	9,8	18,4	38	34	543

врожайності, в залежності від норм висіву, спостерігалось за сівби 15 вересня.

Зв'язок якості зерна зі строками сівби залежить від ряду факторів, серед яких вкрай важливими є погодні умови під час вегетації озимої пшениці. У роки з достатньою кількістю опадів посіви всіх строків сівби добре розвиваються, формують високий урожай; якість зерна часто знаходиться на одному рівні. У випадках, коли ослаблені пізні або перерослі ранні посіви зріджуються під час перезимівлі та протягом весняно-літнього періоду, для рослин, які залишилися, складаються кращі режими живлення та освітлення – якість зерна підвищується. Цьому сприяє також те, що розвиток цих посівів затягується, і дозрівання зерна проходить при підвищених температурах та низькій вологості

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 352 с.
2. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с зерновыми, зернобобовыми и кормовыми культурами / Под ред. *В.С. Цигова, Г.Р. Пикуша*. – Днепропетровск, 1983. – 46 с.

грунту й повітря, в результаті чого урожай знижується, а відносна частка білка і клейковини в зерні збільшується.

У середньому за роки досліджень показники якості зерна озимої пшениці мали тенденцію покращання від пізнього до раннього строку сівби (табл. 2).

Так, найвищий вміст білка в зерні (10,7%) та клейковини у борошні (20,1%) було відмічено за сівби 5 вересня.

Висновок. Таким чином, найбільш високопродуктивні посіви озимої пшениці по попереднику ярий ячмінь сформувалися за сівби 25 вересня з нормою висіву 5 млн./га схожого насіння, тоді як показники якості зерна були кращими за сівби 5 вересня.

3. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол.: М.В. Зубець (голова редакційної колегії) та ін. – К.: Аграрна наука, 2004. – С. 229-232.

4. *Черемха Б.* Спостереження і технологічний догляд за посівами озимої пшениці // Пропозиція. – 2004. – №1. – С. 48-50.

УДК 633.11:632.954:632.51
© 2007

*Тараненко С.В., асистент,
Маренич М.М., кандидат сільськогосподарських наук,
Полтавська державна аграрна академія*

ВПЛИВ БАКОВИХ СУМІШЕЙ ГЕРБІЦИДІВ ІЗ КАРБАМІДОМ НА ВЕГЕТАТИВНУ МАСУ БУР'ЯНІВ, УРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ

Постановка проблеми.

На сучасному етапі пестициди перетворились у міцний, постійно діючий фактор сталого розвитку агро-екосистеми, тому зростає небезпечність забруднення ними навколишнього середовища. Це обумовлює актуальність і важливість обґрунтування екологічно безпечного їх застосування (7-8).

Важливу роль засоби хімічного захисту від бур'янів мають у вирішенні проблеми якості зерна озимої пшениці. Це пов'язано з тим, що високі показники забур'яненості посівів сприяють не лише засміченості зібраної зернової маси, а й можуть знижувати технологічні показники якості зерна. Однак надмірне хімічне навантаження може негативно позначитися на екологічному стані довкілля та безпечності продукції.

Тому розглядаючи сучасну екологічну ситуацію, необхідно створювати нові екологічно безпечні технології, за яких би рослини формували високий урожай із найменшим пестицидним навантаженням на ґрунт, навколишнє середовище та продукцію (6).

Саме доцільності раціонального поєднання гербіцидів і мінеральних добрив на посівах озимої пшениці були присвячені наші дослідження. Механізм поєднання гранстару, гроділу ультра, пріми, ларена із карбамідом, а також технології їх застосування ще недосконало вивчені як у зоні проведення досліджень, так і в Україні в цілому.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми.

Озима пшениця є культурою, яка досить чутлива до бур'янів, має порівняно слабку кущистість і не досить потужну кореневу систему, які б дозволили їй конкурувати з бур'янами (2). Тому проведення заходів хімічного захисту рослин від бур'янів є необхідним в умовах інтенсивної технології вирощування. Гербіциди забезпечують хоч і не велике, але стійке збільшення врожайності. Ефективність

Вивчено ефективність бакових сумішей гербіцидів із карбамідом на зменшення забур'яненості, їх впливу на формування урожаю та якості зерна озимої пшениці. Проаналізовано комплексний вплив дії препаратів й їх сумішей на прояв господарсько-цінних ознак методом кластерного аналізу. Встановлено, що бакові суміші впливають на якість зерна залежно від ступеня забур'яненості.

гербіцидів залежить від попередника. В деяких дослідженнях говориться про досягнення найвищої ефективності після використання (як попередника) кукурудзи (1).

За наявності в посівах озимої пшениці 10-15 рос-

лин зимуючих бур'янів можна втратити 3-4 ц/га урожаю. Зростання засміченості до 25-50 шт/м² знижує врожай зерна на 5-7 ц/га, вміст білка – на 0,5-0,9%. Такі бур'яни як будяк польовий, гірчак повзучий у кількості 15-25 пагонів на метр квадратний знижували продуктивність посівів на 10-12 ц/га, склоподібність зерна – на 20%, а вміст білка – на 3,5-3,6%. Зафіксовано також зниження вмісту клейковини на 13,6% (5).

Враховуючи те, що ознаки якості зерна озимої пшениці часто перебувають у змінних взаємозв'язках між собою (4), можна говорити про важливість застосування гербіцидів як фактора, який у змозі забезпечити отримання не тільки стабільних врожаїв зерна, а й їх якість. Сумісне внесення добрив і гербіцидів також може істотно вплинути на урожайність і якість зерна (4).

Мета: удосконалення особливостей застосування гербіцидів, використаних окремо й у сумішах із мінеральними добривами, впливу їх на забур'яненість посівів, урожайність та якість зерна озимої пшениці.

Нашим завданням було вивчити ефективність бакових сумішей на зменшення забур'яненості посівів, використання гербіцидів окремо і в сумішах із мінеральними добривами, їх вплив на формування урожаю та якості зерна озимої пшениці. На основі одержаних експериментальних даних розробити науково-обґрунтовані, екологічно безпечні заходи боротьби з бур'янами в посівах озимої пшениці, які б забезпечили високі показники цієї культури з найменшим гербіцидним навантаженням на зовнішнє середовище в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Обприскування посівів проводили у фазу початку виходу в трубку, суміші готували безпосередньо перед їх внесенням на полі. Агротехніка вирощування озимої пшениці – загальноприйнята для даної зони.

Облік засміченості посівів визначали кількісно-ваговим методом у трьохкратній повторності (за Б.А. Доспеховим). *Кількісно-ваговий метод* обліку засміченості посівів ми використовували так: брали зразки бур'янів у трьохкратній повторності, підраховували кількість за видами та визначали якісний показник – надземну (повітряно-суху) масу всіх бур'янів (г/м^2) після внесення досліджуваних розчинів через 10 днів та перед збиранням урожаю (3). Вплив варіантів на урожайність і якість зерна визначали статистично методом кореляційного аналізу.

Об'єкт дослідження – озима пшениця сорту Крижинка, страхові протидводольні гербіциди – гранстар, гроділ ультра, пріма, ларен та мінеральне добриво – карбамід. Дослідження проводились у виробничих умовах СФГ „Довіра” Ново-санжарського району Полтавської області у 2006 році на посівах озимої пшениці. Обприскування дослідних ділянок проводилось у фазу початку виходу в трубку.

Результати досліджень. Вихідні дані досліджень, наведені в таблиці 1, свідчать про те, що найвища врожайність була досягнута у варіантах, де застосовувався гроділ ультра у суміші з карбамідом. Збільшення дози добрива на 5 кг д. р. давало ріст урожайності на 6,1 ц/га. Застосування чистого препарату забезпечувало досягнення урожайності на рівні 49,8 ц/га.

Менш ефективним є застосування гранстару. Порівняно з контролем досягнуто приріст урожайності 2,1 ц/га при застосуванні чистого препарату. Додавання до препарату карбаміду збільшувало врожайність на 5,4-5,5 ц/га.

У варіантах, де в якості гербіциду використовувався пріма, найвища врожайність була досягнута при застосуванні чистого препарату. Додавання до гербіциду добрива негативно позначилося на врожайності – вона знижувалася на 3,1-6,3 ц/га проти контролю.

Не виявлено істотного впливу на врожайність і у дослідях із лареном. Різниця між варіантами була статистично недостовірною.

Вплив варіантів на урожайність і якість зерна визначався методом кореляційного аналізу. Як свідчать його результати, прямого зв'язку між урожайністю чи технологічними властивостями зерна не відмічено. Однак це говорить тільки

про відсутність прямої залежності в достатньо чистих посівах. Очевидно, що вплив гербіциду на господарсько-цінні ознаки культури починається з певної границі забур'яненості.

Відмічено, що між повітряно-сухою масою бур'янів і варіантом досліду є зворотна залежність середньої сили ($r = -0,57$). Щодо взаємозв'язків ознак якості між собою, то слід звернути увагу на деякі їх особливості у 2006 році. У науковій літературі теж немає одностайних тверджень про їхній характер. У наших дослідженнях спостерігався прямий зв'язок між вмістом клейковини і її якістю ($r = 0,64$) та вмістом клейковини і склоподібністю ($r = 0,56$).

Комплексний вплив препаратів та їх сумішей на прояв господарсько-цінних ознак проводили методом кластерного аналізу (рис. 1). Як видно з дендрограми, найбільш подібним впливом варіанти досліду чітко групуються за препаратами: подібна дія на ознаки у варіантах 14, 15, 16 (коди С14; С15; С16), 6 і 7 (С6; С7) варіантів досліду. П'ятий варіант відрізняється від 6 і 7, що говорить про ефективність застосування сумішей гроділ ультра з карбамідом.

За своєю комплексною дією застосування ларену в чистому вигляді практично рівнозначне застосуванню суміші гранстар 15 г/га + 10 кг/га д. р. карбаміду. За дендрограмою, найбільш відособлено знаходиться дев'ятий варіант. Дійсно, урожайність у ньому не істотно відрізняється від контролю, а показники якості зерна (такі як вміст білка, число падання) були найнижчими.

Висновки. На основі отриманих результатів можна зробити наступні висновки:

1. Прямої дії гербіциду на урожайність і якість зерна озимої пшениці немає – вона спостерігається лише у посівах із високим балом забур'яненості.

2. Гербіциди та їх суміші істотно впливають на вегетативну масу бур'янів.

3. Характер взаємозв'язків між ознаками якості зерна озимої пшениці значною мірою залежить від кліматичних умов вирощування.

4. Найкращі результати отримані у варіантах із застосуванням гроділу ультра в суміші з 5 і 10 кг/га д. р. карбаміду.

5. Не всі препарати можуть використовуватись у суміші з азотними добривами. У викладених дослідженнях ефективність дії на урожайність гербіциду пріма зменшувалася при додаванні карбаміду, а суміші ларену статистично не відрізнялася від застосування його в чистому вигляді.

1. Вплив гербіцидів та бакових сумішей на вегетативну масу бур'янів, урожайність та якість озимої пшениці, 2006 рік

№ варіанту та кластеру (С)	Варіанти дослідів	Якісні показники						Повітряно-суха маса бур'янів (серед. значення), г/м ²	Урожайність, ц/га
		вміст білка, %	клейковина, %	маса 1000 зерен	склоподібність	число падання	ВДК – 1, ум.од.		
1	Контроль (без гербіциду)	11,7	27,0	44,27	78	291	90	9,41	36,8
2	Гранстар 20 г/га (контроль)	11,1	24,5	36,97	72	354	96	7,78	38,9
3	Гранстар 15 г/га + 5 кг/га д.р. карбаміду	12,3	25,48	38,18	65	322	101	3,79	44,6
4	Гранстар 15 г/га + 10 кг/га д.р. карбаміду	13,4	28,8	37,38	90	373	104	2,63	44,5
5	Гроділ Ультра 150 г/га (контроль)	12,6	22,44	37,2	76	286	78	7,01	49,8
6	Гроділ Ультра 112,5 г/га + 5 кг/га д.р. карбаміду	11,14	25,08	38,0	73	268	88	4,73	50,5
7	Гроділ Ультра 112,5 г/га + 10 кг/га д.р. карбаміду	10,59	26,0	38,33	83	275	93	8,03	56,6
8	Пріма 600 г/га (контроль)	11,04	26,8	38,98	80	302	99	2,02	45,2
9	Пріма 450 г/га + 5 кг/га д.р. карбаміду	10,41	25,36	37,58	90	237	100	5,44	38,9
10	Пріма 450 г/га + 10 кг/га д.р. карбаміду	11,57	25,92	40,06	90	318	93	4,20	42,1
11	Ларен 10 г/га (контроль)	13,3	29,2	37,92	94	377	90	3,96	42,2
12	Ларен 7,5 г/га + 5 кг/га д.р. карбаміду	13,9	31,2	43,21	94	273	115	3,30	43,4
13	Ларен 7,5 г/га + 10 кг/га д.р. карбаміду	12,36	25,56	44,22	78	330	95	2,17	40,2
14	Карбамід 5 кг/га д.р.	11,14	25,02	43,16	58	312	100	3,89	36,3
15	Карбамід 10 кг/га д.р.	12,36	27,2	44,76	62	301	101	1,40	35,2
16	Карбамід 15 кг/га д.р.	11,04	24,72	45,38	64	287	98	7,49	39,0

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Алімов Д.М., Юник А.В. Урожайність зерна озимої пшениці залежно від систем основного обробітку, попередника та застосування гербіцидів // Науковий вісник НАУ, 2002. – №47. – С.73-77.
2. Галич М.А. Агроекологічні передумови вирощування зернових культур у зоні Полісся Житомирської області // Вісник державного агроекологічного університету, 2004. – №1. – С.32-38.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта – М.: Колос, 1985. – 416с.
4. Крамарев С.М. Влияние ЖКУ, КАС и гербицидов на качество зерна кукурузы // Кукуруза и сорго. – 1991.-№3.- С.33-36.
5. Матюха Л.А., Хейлик С.И. Повышение генетической устойчивости к сорнякам посевов зерновых колосовых культур // Вісник Дніпропетровського ДАУ. – 2001. – №1. – С.32-34
6. Пономаренко С.П. Екологічні аспекти застосування регуляторів росту рослин. Зб. наук. праць. – Вип. 51. – Уманська ДАА. – 2001. – 233 с.
7. Соколов М.С., Монастырский О.А., Пикушова Э.А. Экологизация защиты растений. – М.: Пуццино: ОНТИ ПНЦ РАМ, 1994. – 462 с.
8. Ashoner J. Pesticide chemistry: advances in international reseller development and legislation: proceeding of the Seventh international Congress of Pesticide chemistry// JUPAC. Hamburg. – 1990. – Frehs H. Ed. 1 eg. Weinheim; New-York: Basil; Combridg: VCH, 1991. – P. 361-371.

УДК 635.11:631.8:658.562

© 2007

*Музика Л.П., кандидат сільськогосподарських наук,
Сумський інститут агропромислового виробництва УААН,*

*Гордієнко І.М., кандидат сільськогосподарських наук,
Інститут овочівництва і баштанництва УААН*

ВПЛИВ ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ТА ЯКІСТЬ БУРЯКА СТОЛОВОГО РІЗНИХ СОРТОТИПІВ

Постановка проблеми.

Удобрення – одне з основних джерел підвищення врожайності. Разом із тим внесення їх під овочеві культури різко скоротилось. У зв'язку зі зростанням вартості мінеральних добрив та зменшенням виробництва органічних усе гостріше постає питання забезпечення високого рівня врожайності вирощуваних рослин при зменшенні затрат на виробництво, у тому числі й на добрива за рахунок раціонального їх використання. Локальний спосіб внесення добрив дозволяє значно зменшити їх дози без зниження врожайності (2-3, 5, 9).

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Буряк столовий є однією з найбільш чутливих овочевих рослин відносно родючості ґрунту і внесення добрив. Залежно від ґрунтово-кліматичних та організаційно-економічних умов вирощування рекомендованих під буряк столовий, дози добрив знаходяться в межах від $N_{35}P_{15}K_{50}$ (7) до $N_{120}P_{60}K_{60}$ (4) та $N_{60-90}P_{90-120}K_{90-120}$ (1) і навіть $N_{180}P_{90}K_{90}$ (6). Разом з тим питання локального внесення добрив під товарні посіви буряка столового в зоні Лісостепу України вивчене недостатньо.

Мета досліджень та методика їх проведення.

Метою наших досліджень було встановити оптимальні дози мінеральних добрив за рахунок локального способу їх внесення при збереженні рівня врожайності буряка столового та його якості.

Дослідження проводилися в незрошуваній овочевій сівозміні відділів науки Сумського інституту агропромислового виробництва на чорноземі типовому малогумусному крупнопилувато-середньосуглинковому на лесі, орний шар якого характеризується наступними основними показниками: середній вміст гумусу 3,8-4,1%, рН сольове – 5,9-6,8, сума ввібраних основ – 29-31 мг-екв, вміст рухомих форм фосфору і калію (за Чириковим) 8,3-11,3 і 6,9-9,2 мг на 100 г ґрунту.

Наведено результати досліджень стосовно впливу розкидного і локального способів внесення різних доз мінеральних добрив на врожайність та якість буряка столового сорту Бордо Харківський і Циліндра.

Полеві дослідження проводили згідно з методичними рекомендаціями (8). Повторність дослідів – чотирикратна, площа полевих ділянок – 50-100, облікової – 20 м². Попередник буряка столового – ячмінь. Мінеральні добрива вносили у дозах відповідно до схеми дослідів (табл.1) врозкид під зяблеву оранку або локально – перед сівбою – на глибину 10-15 см СЗ-3,6. Основний обробіток ґрунту включав: дворазове дискування площі після збирання попередника, зяблеву оранку на глибину 25-27 см і одну-дві культивациі зябу восени. Навесні – ранньовесняне закриття вологи, внесення добрив і передпосівний обробіток ґрунту сегментною бороною (глибина 2-3 см). Сівбу насіння буряка столового сортів Бордо Харківський і Циліндра проводили рядковим способом із міжряддями 45 см із наступним прикочуванням кільчасто-шпоровими котками. Після сівби до появи сходів буряка вносили гербіцид дуал голд (1,6 л/га на вологий ґрунт). За потреби проводили 1-2 прополювання рослин у рядках і 3-4 рихлення міжрядь.

Результати досліджень. За три роки досліджень (2002-2004) найбільш несприятливим був 2003 рік, коли початок вегетаційного періоду склався досить негативно для отримання дружних сходів і росту рослин буряка столового (33,2 мм опадів у травні-червні, що становило 27,9% від середньобагаторічних). Спостереження за посівом свідчили, що як розкидне, так і локальне внесення мінеральних добрив сприяло покращанню росту й розвитку рослин буряка столового. Збільшувалася кількість і площа листків, зростала маса і коренеплодів.

У середньому за 2002-2004 рр. при внесенні під зяблеву оранку повного мінерального добрива з розрахунку $N_{60}P_{60}K_{120}$ урожайність буряка сорту Бордо Харківський зростала на 10,4 т/га, сорту Циліндра – на 10,6 т/га (табл. 1). При зменшенні дози добрив удвічі (до $N_{30}P_{30}K_{60}$) урожайність буряка столового зменшувалася на 2,1 т/га

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

по сорту Бордо Харківський і на 2,4 т/га – по сорту Циліндра. При виключенні з повного мінерального добрива (N₃₀P₃₀K₆₀) азоту в дозі N₃₀ відмічено зниження урожайності, відповідно, на 2,6 т/га та 3,5 т/га. Внесення під буряк столовий сорту Бордо Харківський повного мінерального добрива з розрахунку N₃₀P₃₀K₆₀ як врозкид, так і локально забезпечувало практично однакову

урожайність. При застосуванні такої ж дози добрив локально під посів буряка сорту Циліндра збільшувало приріст урожайності на 1,6-2,3 т/га (3,0-4,3%), порівняно з розкидним способом внесення під зяблеву оранку, тобто рослини буряка даного сорту завдяки особливостям будови кореневої системи більш чутливі до місцезнаходження удобрення.

1. Урожайність і якість буряка столового різних сортотипів залежно від дози та способу внесення добрив

№ варіанту	Удобрення	Варіанти	Урожайність, т/га				Приріст урожаю				Вміст у коренеплодах, %	
			2002 р.	2003 р.	2004 р.	середнє	2004 р.		середнє 2002-2004		сучих речовин	цукрів
							т/га	%	т/га	%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>сорт Бордо харківський</i>												
1.	Без добрив	Контроль	35,7	33,4	51,1	40,1	-	-	-	-	11,72	6,85
2.	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	Під зяблеву оранку (другий контроль)	46,4	41,0	64,2	50,5	13,1	25,6	10,4	25,9	12,20	7,21
3.	N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	Під зяблеву оранку	44,8	40,0	60,3	48,4	9,2	18,0	8,3	20,7	12,41	7,10
4.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	Під зяблеву оранку врозкид	44,0	39,6	58,9	47,5	7,8	15,2	7,4	18,4	11,83	7,11
5.	P ₃₀ K ₆₀	Під зяблеву оранку врозкид	42,5	38,7	56,3	45,8	5,2	10,1	5,7	14,2	12,33	6,99
6.	N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	Перед сівбою впоперек рядків	45,3	40,3	60,6	48,8	9,6	18,7	8,7	21,7	12,11	7,37
7.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	Перед сівбою впоперек рядків	44,8	39,4	60,6	48,2	9,6	18,7	8,2	20,4	12,01	7,40
8.	N ₁₅ P ₁₅ K ₃₀	Локально перед сівбою під рядок	44,0	37,8	57,6	46,2	6,5	12,7	6,4	16,0	11,90	7,21
9.	N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	Локально перед сівбою під рядок	46,1	38,3	61,5	48,6	10,4	20,4	8,5	21,2	11,95	7,28
		НІР ₀₅ , т/га	0,6	2,5	2,2							
<i>сорт Циліндра</i>												
1.	Без добрив	Контроль	40,0	36,2	58,4	44,9	-	-	-	-	11,36	6,70
2.	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀	Під зяблеву оранку (другий контроль)	53,0	45,7	68,0	55,5	9,5	16,2	10,6	23,6	11,71	6,99
3.	N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	Під зяблеву оранку	50,4	43,9	64,9	53,1	6,4	10,8	8,2	18,3	11,39	7,25
4.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	Під зяблеву оранку врозкид	50,0	42,4	63,5	52,0	5,0	8,5	7,1	15,8	11,58	6,87
5.	P ₃₀ K ₆₀	Під зяблеву оранку врозкид	48,0	41,4	59,4	49,6	9	1,5	4,7	10,5	11,47	6,74
6.	N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	Перед сівбою впоперек рядків	52,7	44,6	66,8	54,7	8,3	14,2	9,8	21,8	11,31	7,06
7.	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	Перед сівбою впоперек рядків	51,3	44,6	65,8	53,9	7,4	12,6	8,9	19,8	11,18	6,89
8.	N ₁₅ P ₁₅ K ₃₀	Локально перед сівбою під рядок	50,5	44,8	64,1	53,1	5,6	9,6	8,2	18,3	11,23	7,10
9.	N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀	Локально перед сівбою під рядок	53,2	45,1	67,8	55,4	9,3	15,9	10,5	23,4	11,41	7,26
		НІР ₀₅ , т/га	0,8	0,8	1,6							

2. Економічна ефективність вирощування буряка столового різних сортів залежно від дози та способу внесення добрив (середнє за 2002-2004 рр.)

№ п/п	Показники	Сорт Бордо харківський					Сорт Циліндра				
		без добрив – контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – врозкид під зяб	N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀			без добрив – контроль	N ₆₀ P ₆₀ K ₁₂₀ – врозкид під зяб	N ₃₀ P ₃₀ K ₆₀		
				врозкид під зяб	впоперек рядків	локально під рядок			врозкид під зяб	впоперек рядків	локально під рядок
1.	Урожайність, т/га	40,1	50,5	48,4	48,8	48,6	44,9	55,5	53,1	54,7	55,4
2.	Вартість продукції, грн./га	12030	15150	14520	14640	14580	13470	16650	15930	16410	16620
3.	Виробничі витрати, грн./га	4221	5253	4908	4939	4928	4482	5525	5163	5259	5297
4.	Прибуток, грн./га	7809	9897	9612	9701	9652	8988	11125	10767	11151	11323
5.	Додатковий урожай, т/га	-	10,4	8,3	8,7	8,5	-	10,6	8,2	9,8	10,5
6.	Додатковий прибуток, грн./га	-	2088	1803	1892	1843	-	2137	1779	2163	2335
7.	Додаткові витрати на добрива, їх застосування та збирання додаткового врожаю, грн./га	-	1032	687	718	707	-	1043	681	777	815
8.	Окупність додаткових витрат, грн./грн. витрат	-	2,02	2,62	2,64	2,61	-	2,05	2,61	2,78	2,86
9.	Собівартість продукції, грн./ц	10,53	10,40	10,14	10,12	10,14	9,98	9,95	9,72	9,61	9,56

Застосування мінеральних добрив при вирощуванні буряка столового суттєво не впливало на вміст сухої речовини в коренеплодах сорту Циліндра, тоді як у сорту Бордо Харківський відмічалось незначне збільшення (на 0,11-0,69%). Вміст цукрів у коренеплодах зростав як у сорту Бордо Харківський, так і в Циліндра. Цей показник був нижчим при виключенні з повного удобрення (N₃₀P₃₀K₆₀) азоту (N₃₀). Чіткої залежності щодо впливу способу внесення добрив на ці показники не відмічено. Використання під буряк столовий мінеральних добрив сприяло не лише зростанню врожайності, а й покращанню економічних показників його вирощування

(табл. 2). Так, при внесенні під зяблеву оранку повного мінерального добрива з розрахунку N₆₀P₆₀K₁₂₀ отримано приріст прибутку 2088 грн./га у сорту Бордо Харківський та 2137 грн./га – у сорту Циліндра. Собівартість 1 ц продукції зменшилася, відповідно, на 0,13 та 0,03 грн. При зменшенні дози добрив удвічі собівартість зменшилася на 0,39-0,41 та 0,26-0,42 грн./ц. Локальне застосування добрив у дозі N₃₀P₃₀K₆₀ (під рядок), порівняно з розкидним способом внесення під зяб, забезпечило зростання урожайності на 2,3 т/га, додаткового прибутку 556 грн./га та окупності додаткових витрат на 0,26 грн.

Висновки. При вирощуванні буряка столово-

го без зрошення на чорноземі типовому малогумусному середньосуглинковому Північно-східного Лісостепу України оптимальною дозою добрив є локальне передпосівне внесення під рядок на глибину 10-15 см $N_{30}P_{30}K_{60}$, що забезпечує приріст урожайності до контролю (без добрив) 21,2-23,4% та 2,3 т/га (4,3%) проти внесення ж самої дози врозкид при вирощуванні сорту

Циліндра.

Локальне передпосівне (під рядок та впоперек рядків на глибину 10-15 см) внесення добрив із розрахунку $N_{30}P_{30}K_{60}$ забезпечує урожайність буряка столового на рівні внесення під зяблеву оранку врозкид подвійної ($N_{60}P_{60}K_{120}$) дози добрив, додатковий прибуток проти неї зростає на 26-198 грн./га.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Барабаш О.Ю., Сиротін М.Ф., Рубцов М.П.* Столові коренеплоди. – К.: Урожай, 1987. – 136 с.
2. *Бойко Г.М., Вакуленко Р.І.* Вплив доз та строків внесення мінеральних добрив на врожайність маточників моркви // Овочівництво і баштанництво. – 1999. – № 44. – С. 171-173.
3. *Булаев В.Е.* Агротехніка локального внесення удобрень. – М., 1981. – 59 с.
4. *Венділо Г.Г., Миканаєв Г.А., Петриченко В.Н.* Удобрение овощных культур. – М.: Агропромиздат, 1986. – 206 с.
5. *Вильдфлуш И.Р.* Локальное внесение удобрений – одно из главных средств радикального и экономного использования минеральных удобрений // Агротехника. – 1996. – № 10. – С. 132-144.
6. *Дудник С.А., Антонов А.Б.* Режим орошения и удобрения столовой свеклы в левобережной Лесостепи Украинской ССР // Овощеводство и бахчеводство. – К.: Урожай, 1988. – №33. – С.36-38.
7. *Марков В.М.* Овощеводство. – М.: Колос, 1966. – 575 с.
8. *Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За редакцією канд. біол. наук Г.Л. Бондаренка та кандидата с.-г. наук К.І. Яковенка.* – Харків: Основа, 2001. – 368 с.
9. *Скрильник О.М., Гурова З.І.* Вплив способів внесення мінеральних добрив на розвиток кореневої системи столових буряків // Овочівництво і баштанництво. – 1991. – № 36. – С. 49-52.

УДК 595.7 – 152.6
© 2007

*Білявський Ю.В., кандидат біологічних наук,
Полтавський інститут АПВ ім. М.І. Вавилова УААН*

ВПЛИВ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИХ ЧИННИКІВ НА ДИНАМІКУ ЧИСЕЛЬНОСТІ КУКУРУДЗЯНОГО МЕТЕЛИКА В УМОВАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

Постановка проблеми.

Найбезпечнішим шкідником кукурудзи в умовах Лівобережного Лісостепу України залишається кукурудзяний метелик (*Ostrinia nubilalis* Pbn.), який завдає суттєвої шкоди посівам (2). Кукурудзяний метелик – поліфаг, гусениці якого пошкоджують понад 50 видів культурних рослин (6). Недобори врожаю зерна кукурудзи через пошкодження кукурудзяним метеликом у середньому становлять 12-15%, а в роки його масового розмноження – 25-50% (4). На стан популяції шкідника суттєво впливає дія комплексу еколого-економічних чинників, які також мають свою динаміку (8-9). Тому є необхідність вивчення розвитку та поширення кукурудзяного метелика у зв'язку з постійними змінами цих показників.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання проблеми. Клімат – фактор, що формує і визначає локальну погоду та є одним із вирішальних чинників, лімітуючих поширення і розмноження шкідників. За останні 132 роки (1869-2000 рр.) в Україні було зареєстровано 10 масових розмножень кукурудзяного метелика з середнім періодом між ними 13 років. За цей час відбулося виснаження ґрунтів, забруднення навколишнього середовища, перебудова ґрунтової біоти, поява невластивих видів-мігрантів, інтенсивне розповсюдження традиційних шкідливих комах у зони, де вони раніше не зустрічалися (5-6). Крім того, більшість явищ у біосфері перебувають під впливом сонячної активності, тому це дає підстави розглядати масові розмноження комах, їх багаторічну динаміку в просторі й часі як закономірний процес розвитку, функціонування та перебудови структури популяцій, синхронізований з циклічністю навколишнього середовища (2).

Мета досліджень: аналіз багаторічної динаміки чисельності та поширення кукурудзяного метелика в умовах Лівобережного Лісостепу на тлі комплексу еколого-економічних чинників,

Наведені багаторічні дані розвитку, поширення та динаміки чисельності кукурудзяного метелика в умовах Лівобережного Лісостепу. Встановлено вплив еколого-економічних чинників на динаміку чисельності й шкідливість кукурудзяного метелика.

які впливають на популяцію шкідника.

Умови і методики проведення досліджень. Методи досліджень – аналітично-статистичні. На

підставі багаторічної бази ентомологічних даних лабораторії агроєкології та захисту рослин Полтавського інституту АПВ, Полтавської обласної станції захисту рослин та гідрометцентру області було проведено еколого-статистичний аналіз динаміки чисельності, поширення і шкідливості кукурудзяного метелика в регіоні, еколого-економічних чинників.

Використовували загальноприйняті сучасні методики обліку шкідників, показники економічного порогу шкідливості (ЕПШ) та ін. (3). Агротехніка вирощування кукурудзи – загальноприйнята для умов Лівобережного Лісостепу України.

Результати досліджень та їх обговорення. На тлі зміни клімату, що призводить до коливань врожаю в межах 10-20%, вплив екстремальних погодних умов під час досягає 30-60%. Різкі зміни пір року можуть призвести до значних змін в екології комах. Це зумовлено кризовими явищами в економіці, виведенням з обробітку значних площ орної землі, станом сонячної активності, загальним зниженням рівня агротехніки, зменшенням об'ємів та порушенням технології застосування засобів хімічного захисту рослин (1, 5).

Агрокліматичні зміни можуть істотно підвищити ефективність сільського господарства, тому стратегія її адаптації потребує врахування як негативних, так і позитивних ефектів зміни клімату (4). Теплі зими сприяють добрій перезимівлі шкідників. Вчені дійшли висновку, що при підвищенні врожайів кукурудзи відбудеться зменшення їх біологічної цінності. Це пов'язано з тим, що збільшення надходження у рослинні клітини вуглекислого газу прискорить темпи фотосинтезу, але надходження азоту не зростає, і через це знизиться вміст білка, отже, й харчова цінність. За прогнозами вчених, протягом наступних 50 років врожайність кукурудзи зросте лише на 5% (1).

Аналіз погодних умов Лівобережного Лісостепу показав, що відбувається погіршення умов зволоження (рис.1-2) та наявність чіткої тенденції зменшення показників ГТК. Багаторічний тренд середньорічної температури повітря Полтавщини (за даними Гідрометцентру області) подано на рис. 3, де показано, що за період із 1991 року цей показник поступово став зростати. Підвищення температури повітря відбулося на 0,8-0,9°C (7).

Агрокліматичні чинники здатні як сприяти збільшенню виробництва продукції, так і впли-

вати на ризик їх пошкодження шкідниками. Насичення сівозмін кукурудзою з порушенням технології її вирощування призвело до значного погіршення фітосанітарного стану посівів. За результатами моніторингу, представлено трендовий аналіз багаторічної чисельності кукурудзяного метелика, де показано поступове її зростання (рис. 4). За цей час середня чисельність шкідника була в межах 1,5-3,1 особ./рослину. З 2003 року спостерігається стабілізація рівня шкідника та незначне зниження його чисельності.



Рис. 1. Багаторічний тренд вологості повітря, % (за даними гідрометцентру, Полтавська область)

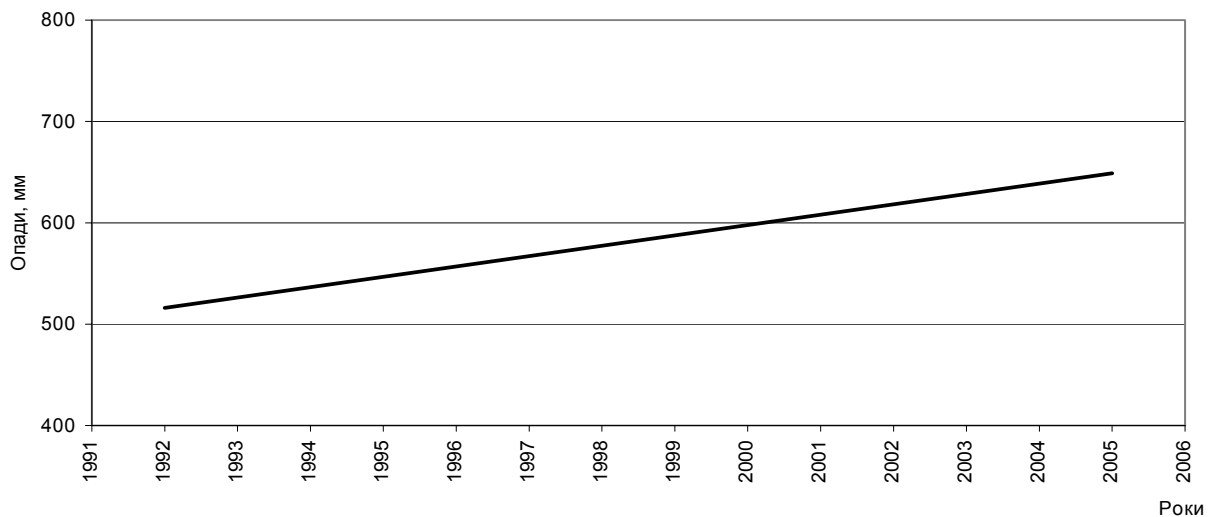


Рис. 2. Багаторічний тренд опадів, мм (за даними гідрометцентру, Полтавська область)

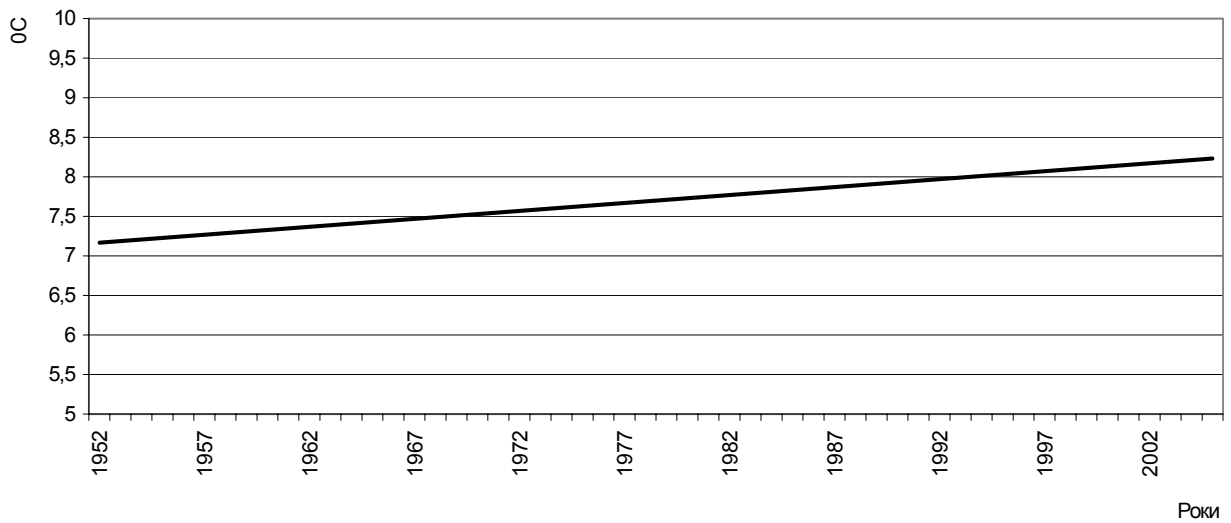


Рис. 3. Багаторічний тренд середньорічної температури, °С (за даними гідрометцентру, Полтавська область)

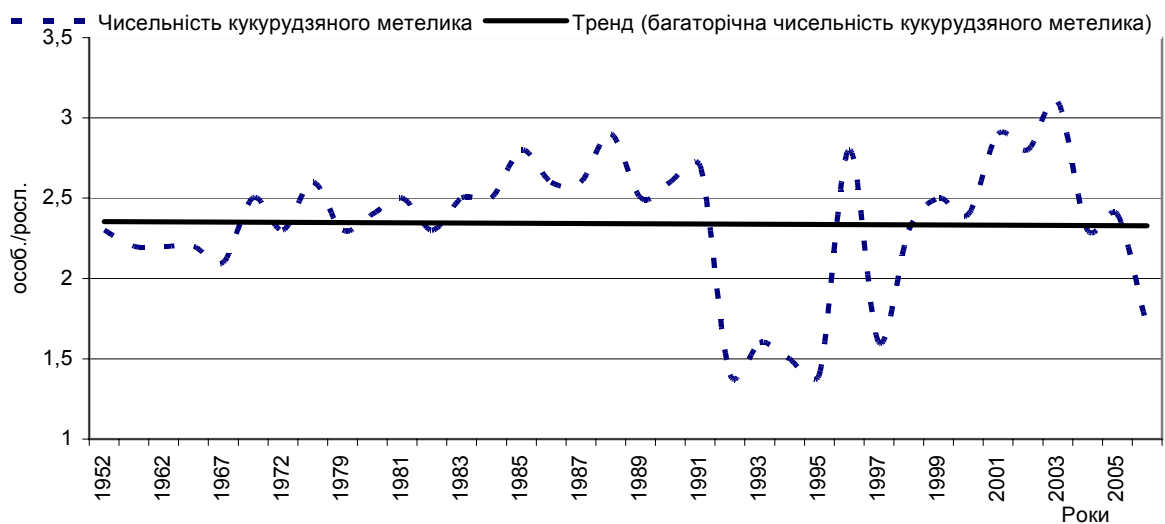


Рис. 4. Багаторічна чисельність кукурудзяного метелика в умовах Лівобережного Лісостепу (за даними СТАЗР)

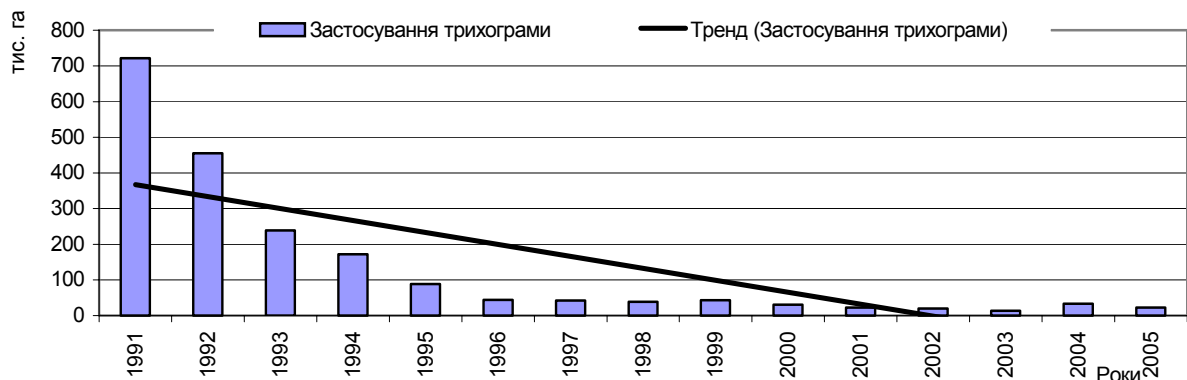


Рис. 5. Застосування трихограми проти кукурудзяного метелика (за даними СТАЗР)



Рис. 6. Залежність чисельності кукурудзяного метелика від числа Вольфа

Аналіз багаторічної динаміки застосування трихограми у боротьбі з кукурудзяним метеликом у Полтавській області (рис. 5) показав низький рівень використання біологічного методу. З 1992 року обсяги використання трихограми на посівах кукурудзи різко впали – з 720 тис. га до 50 тис. га у 1996 році, і до останнього часу не збільшувалися вище 40-50 тис. га. Слід відмітити, що на чисельність шкідника має вплив сонячна активність (число Вольфа). Так, при низькому рівні сонячної активності (рис. 6) знижується чисельність кукурудзяного метелика.

Висновок. Наведені дані свідчать, що на тлі

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Адаменко Т.І. Зміна агрокліматичних умов та їхній вплив на зернове господарство України // <http://www.ioi.org.ua/ukr/Showart.php>.
2. Бахмут О.О. Сонячна активність і прогноз // *Захист рослин.* – 2002. – №2. – С. 4-5.
3. Довідник із захисту рослин / Л.І. Бублик, Г.І. Васечко, В.П. Васильєв та ін.; за ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – С.76-115.
4. Круть М.В. Пропозиція. – 2005. – №4. – С. 92.
5. Літун П.П., Коломацька В.П. Проблеми адаптивної селекції рослин у зв'язку зі зміною клімату // *Селекція і насінництво: Міжвідом. темат. наук. зб.* – 2006. – Вип. 93. – С. 67-91.
6. Хомякова В.О. Стеблевой мотылек // *Распространение главнейших вредителей сельскохозяйственных культур в СССР и эффективность борьбы с ними: методические указания.* – Л., 1975. – С. 45-49.

зміни клімату змінюється чисельність кукурудзяного метелика та пошкодженість ними рослин і початків кукурудзи. Зростання шкідливості кукурудзяного метелика в агроценозах Полтавської області обумовлено дією різноманітних еколого-економічних показників. Зміна клімату є одним із основних чинників, який визначає стан популяції шкідника. Впровадження в практику новітніх технологій захисту рослин кукурудзи пов'язано з необхідністю проведення моніторингу кукурудзяного метелика за допомогою феромонних пасток та економічної оцінки доцільності хімічного чи біологічного захисту рослин.

7. Чайка В.М., Бакланова О.В. Погода, економіка та прогноз динаміки популяцій шкідливих комах // *Вісник аграрної науки Південного регіону: Міжвідом. темат. наук. зб. С./г. та біол. науки.* – Одеса, 2001. – Вип. 2. – С. 255-259.
8. Чайка В.М., Кравченко В.П., Бакланова О.В. Динаміка головних багатодітних шкідників в Україні // *Захист рослин.* – 2003. – №10. – С. 8-10.
9. Чайка В.М. Екологічне обґрунтування прогнозу розповсюдження основних шкідників польових культур в агроценозах України // *Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття / Матер. міжнар. наук.-практ. конф.* – К., 2004. – С. 119-125.
10. Шевченко Ю.Л. Закономірності масового розмноження кукурудзяного метелика. – *Інтегрований захист рослин на початку ХХІ століття / Матер. міжнар. наук.-практ. конф.* – К., 2004. – С. 111-114.

УДК 631.445.4

© 2007

Глуценко Л. Д., кандидат сільськогосподарських наук,
зав. відділом агрохімії Полтавського інституту АПВ ім. М.І. Вавилова

ВПЛИВ РІЗНИХ СИСТЕМ УДОБРЕННЯ НА ЗМІНУ АГРОХІМІЧНИХ ТА АГРОФІЗИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ЧОРНОЗЕМУ ТИПОВОГО

Постановка проблеми.

Одним із головних завдань землеробства є забезпечення стабілізації родючості ґрунту та підвищення продуктивності сільськогосподарських

культур (4). Екологічні наслідки землеробського використання ґрунтів особливо загострилися в умовах інтенсифікації сільськогосподарського виробництва, основою якої стала широка механізація і хімізація, що збільшило антропогенне навантаження на навколишнє середовище (1).

Одним із визначальних показників погіршення екологічного стану чорноземів та зниження рівня їх родючості є щорічні втрати в них запасів гумусу, які досягають 0,5-0,6 т/га. За даними Полтавського центру „Облдержродючість”, наявність гумусу в ґрунтах повсюдно зменшилася з 3,35% до 3,30%. Те ж саме спостерігається з рухомим фосфором і обмінним калієм.

В інтенсивному землеробстві зростає роль гумусу як регулятора сприятливих для рослин ґрунтових умов (3).

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано розв’язання проблеми. Проведені дослідження в різних регіонах України свідчать про те, що при довготривалому систематичному внесенні в ґрунт як органічних, так і мінеральних добрив, його фізичні властивості і хімічний склад не залишається постійним (2, 5).

Родючість ґрунту – його найважливіша властивість, яка залежить від інтенсивності потоку речовин енергії в системі „ґрунт – рослина” (7). Величина потоку обумовлюється, в основному, запасами доступних рослинам речовин у ґрунті й може змінюватися під впливом ґрунтових режимів та регулюватися агрохімічними заходами.

Тобто, враховуючи те, що рівень застосування мінеральних добрив на сучасному етапі досить низький і при цьому врожай сільськогосподарських культур формується переважно завдяки природній родючості ґрунтів, відбуваються деградаційні процеси – збідніння їх на рухомі поживні речовини.

З нашого погляду, однією зі складових частин

Визначено, що органо-мінеральні добрива на чорноземі типовому сприяли стабілізації гумусу при внесенні 12 т/га гною на 1 га сівозмінної площі на рівні 4,94%; при внесенні $N_{28}P_{28}K_{28}$ на фоні гною – 5,02%, а при збільшенні мінеральних добрив у 2, 3, 4 рази на фоні гною, відповідно, 4,74; 4,61 і 4,32%.

моніторингу ґрунтів є наукові спостереження за зміною його природної родючості під впливом різних систем удобрення в довготривалих стаціонарних дослідках та врахування

при цьому змін енергопотенціалу ґрунту в енергобалансі агроєкосистем, визначивши абсолютні величини накопичення або втрат поживних речовин і органічного вуглецю.

Мета досліджень та методика їх проведення. Враховуючи дороговизну мінеральних добрив, потрібно проводити дослідження, де б вивчалися альтернативні системи удобрення, в тому числі й побічна продукція, що залишається після вирощування сільськогосподарських культур. Це дасть можливість визначити оптимальні системи удобрення, при яких можна буде не тільки отримувати стабільну продуктивність сільськогосподарських культур, але й підтримувати природну родючість ґрунту та належну агроєкологічну обстановку в регіоні.

Робота, що ведеться з 1966 року на Полтавській державній сільськогосподарській дослідній станції ім. М.І. Вавилова в селищі Степне Полтавського району, виконувалася в стаціонарному досліді на чорноземі типовому важкосуглинковому. На початку ротації в шарі ґрунту 0–20 см було в наявності 5,8% гумусу (за Юріним), рН – сольове – 5,6; гідролітична кислотність – 2,8 мг-екв. на 100 г ґрунту, рухомих форм P_2O_5 – 104 мг/1000 г і K_2O – 160 мг/1000 г ґрунту (за Чириковим). Польові дослідження проводяться на ділянках площею 175 кв. м. (облікова – 100 кв. м) із триразовим повторенням у просторі. Збирання врожаю суцільне, комбайном з облікової ділянки.

Результати досліджень. Сільськогосподарські культури в польовому досліді вирощувалися в зерно-буряковій сівозміні. У першій ротації сівозміна була 10-пільна, у третій – 7-пільна, а після другої ротації дослід ведеться одним полем із таким чергуванням культур: кукурудза на силос, озима пшениця, цукрові буряки, горох, озима пшениця, кукурудза на зерно, ячмінь.

Схема досліджу:

Без добрив;
 NPK;
 Гній;
 Гній 0,5 + 0,5 (NPK);
 Гній + 0,5 (NPK);
 Гній + NPK;
 Гній 1,5 + NPK;
 Гній + 2 (NPK);
 Гній + N₃P₂K₂;
 Гній + 3 (NPK);
 Гній + 4 (NPK);
 Еквівалентна заміна гною + NPK;
 Солома під цукрові буряки і кукурудзу на зерно + N₁₀ на тонну соломи;
 Солома під цукрові буряки і кукурудзу на зерно + N₁₀ на тонну соломи + NPK;
 Побічна продукція під усі культури +N₁₀ на тонну;
 Побічна продукція під усі культури + N₁₀ на тонну + NPK;
 Одинарна доза на один гектар сівозмінної площі складає 12 т/га гною + N₂₈P₂₈K₂₈.
 У наших дослідженнях при 37-річному використанні добрив вміст гумусу в шарі ґрунту 0-20 см стабілізувався при внесенні 12 т/га гною на 1 га сівозмінної площі на рівні 4,94%, при внесенні N₂₈P₂₈K₂₈ на фоні гною – 5,02%, а при збільшенні мінеральних добрив у 2,3 і 4 рази на фоні гною, відповідно 4,74%, 4,61% і 4,32%. Збільшення дози гною до 18 т/га сумісно з 1 NPK забезпечувало гумусованість ґрунту на рівні перелогу – 5,27% (4). Отже, дозами органічної речовини, в т. ч. за рахунок альтернативних джерел і оптимізацією співвідношення С : N в сис-

темі удобрення, можна ефективно регулювати вміст гумусу в ґрунті.

Специфіка метаболізму і функціональна діяльність мікроорганізмів визначає спрямованість процесів гумусоутворення, кількість та якість органічних сполук у ґрунті (6).

Найнижчу біологічну активність спостерігали при мінеральній системі удобрення (25 балів). Мінеральні туки в поєднанні з органічними добривами сприяли, як правило, підвищенню біологічної активності ґрунту і значно посилювали мінералізаційні процеси в ньому.

Таким чином, традиційна органічна система удобрення із застосуванням гною з точки зору утворення сприятливих умов для створення мікробного ценозу, врівноваження процесів мінералізації і гуміфікації є екологічно оптимальною. Мінеральна система удобрення для мікробного ценозу ґрунту екологічно менш сприятлива.

Одним з основних критеріїв оцінки стійкості фізичних властивостей ґрунту є його рівноважна щільність та структурно-агрегатний склад.

Показники рівноважної щільності складання ґрунту суттєво не відрізнялися між собою, як у верхньому 0-10 см шарі ґрунту, так і глибше; як на контролі (без добрив), так і на ділянках, де вносилися добрива (2). Дещо меншими вони були на перелозі.

У шарі ґрунту 0-10 см на перелозі рівноважна кількість складання становить 1,23 г/куб. см, тоді як на контролі (без добрив) – 1,33 г/куб. см, а на ділянках, де вносилися добрива, цей показник знаходився в межах від 1,27 г/куб. см (вар. 4) до 1,57 г/куб. см (вар. 3).

1. Вплив 34-річного застосування різних систем добрив на вміст та запаси гумусу (%) в чорноземі типовому

Шар ґрунту, см	Гній (т/га), мінеральні добрива, кг/га							
	без добрив	гній	гній + NPK	гній + 2 NPK	гній + 3 NPK	гній + 4 NPK	гній 0,5 + 0,5 NPK	1,5 гній + NPK
Гумус, %								
0-20	4,60	4,94	5,02	4,74	4,61	4,32	4,88	5,27
20-40	3,96	4,49	4,34	4,53	4,53	4,18	4,33	5,13
40-60	3,09	3,69	3,52	3,34	3,10	3,04	3,10	3,92
60-80	2,20	2,26	2,90	2,26	2,07	2,11	2,27	2,26
80-100	1,45	2,24	1,88	1,62	1,48	1,46	1,48	1,63
Запаси гумусу, т/га								
0-20	115	121	123	117	113	106	120	130
0-100	378	432	434	406	388	371	396	448
Зміна запасів гумусу за 7 ротаций сівозміни, порівняно з вихідним								
* 0-20	-13/11	-7/5,5	-5/4,0	-11/14,1	-15/11,7	-22/17,2	-8/6,2	-2/1,6

* У чисельнику – т/га; у знаменнику – %.

2. Вплив тривалого застосування різних систем добрив на мікробіологічні процеси

Добрива на га сівозмінної площі	Надійшло з добривами		Співвідношення С	Бактерії, млн. /т			Гриби тис./га	Актиномицети, млн./т	Азотофіксуючі бактерії, млн./т.	Фосфорнобілізуючі бактерії, млн./т.	Обростання грудочок ґрунту азотобак.	Загальна біоактивність, бал.
	С, т/га	Н, кг/га		МПА	КАА	КАА/МПА						
Гній	1,5	60	25	1,6	13,2	8,2	49,7	2,6	13,7	9,7	42,7	46,0
НРК	-	28	-	0,6	12,5	20,8	45,0	1,8	13,6	10,3	24,7	25,0
Гній + НРК	1,5	88	17	1,3	16,4	12,6	44,0	4,0	12,5	19,7	44,0	58,0
Гній + 0,5 НРК	1,5	74	20	1,6	13,7	8,6	43,3	1,7	12,4	18,4	67,7	49,0
Гній + 3 НРК	1,5	144	10	1,0	18,7	18,7	55,3	3,0	15,6	7,0	37,3	53,0
Гній + 4 НРК	1,5	172	9	0,9	20,2	22,4	47,7	4,2	14,2	10,2	30,0	43,0
Гній 0,5 + 0,5 НРК	0,75	44	17	2,2	17,4	7,9	21,3	2,7	16,7	11,1	46,7	54,0
Гній 1,5 + НРК	2,25	118	19	1,3	13,0	10,0	42,7	2,1	16,0	12,5	58,7	48,0
Переліг	-	-	-	1,4	12,0	8,5	28,0	2,1	8,3	6,1	93,3	24,0

3. Агрофізичні властивості ґрунту

Назва варіанта	Горизонт, см	Рівноцінна цілісність складання ґрунту, г/куб. см	Продуктивна вологість ґрунту, см
Без добрив	0-10	1,33	3,53
	20-30	1,23	7,47
	40-50	1,20	6,87
Гній	0-10	1,40	4,63
	20-30	1,17	7,17
	40-50	1,27	7,27
Гній	0-10	1,57	4,27
	20-30	1,27	4,50
	40-50	1,30	4,87
Еквівалентна заміна гною	0-10	1,27	4,07
	20-30	1,20	6,57
	40-50	1,30	7,30
Переліг	0-10	1,23	9,90
	20-30	1,20	5,10
	40-50	1,17	6,30

В агрономічному відношенні найбільш сприятлива та структура, агрегати якої мають діаметр від 0,25 до 10 мм. Грудочки, більші 10 мм, створюють глибисту, а дрібніші (за 0,25 мм) – розпилену частину ґрунту, які негативно впливають на його обробіток і розвиток сільськогосподарських рослин. Проте агрономічно цінною структурою вважається та, агрегати якої не розмиваються під дією води і мають діаметр від 1 до 3 мм.

Аналізуючи дані кількості агрегатів розміром від 0,25 мм до 10 мм, встановлено, що на контролі (без добрив) в орному шарі ґрунту (0-22 см)

їх містилося 35,0%, а в підорному – 75,3%. На ділянках, де вносилося 12 т гною на 1 га сівозмінної площі, ці показники становили 52,5% і 56,0%, відповідно; на варіанті з органічно-мінеральною системою застосування добрив (вар. 3) і мінеральною (вар. 4) – 32,9% і 74,1% та 32,6% і 62,1%. На перелозі в орному шарі ґрунту цей показник найвищий – 67,8% і 65,8%.

Отже, з усього викладеного можемо зробити **висновки:**

1. Внесення органічних добрив сприяє урівноваженню процесів мінералізації і гуміфікації, є

екологічно оптимальним.

2. Підвищенню біоенергетичного потенціалу ґрунту сприяло внесення добрив, особливо, органіко-мінеральних.

3. На поліпшення агрофізичних властивостей

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Кравченко Ю.С.* Екологічна доцільність застосування ґрунтозахисних технологій у землеробстві // Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України. – 2002. – №3. – С.82-83.

2. *Кузнєцова І.В.* Устойчивость физических свойств почв разного генезиса к естественным и антропогенным воздействиям // Тезисы докладов Всероссийской конференции «Устойчивость почв к естественным и антропогенным воздействиям», 24-25 апреля, 2002 г.: Москва, 2002. – С. 107-108.

3. *Медведев В.В.* Мониторинг почв Украины. – Х.: «Антиква», 2002. – 428 с.

4. *Патика В.П., Такмакова Л.М.* Колекція корисних мікроорганізмів для виробництва біологічних

ґрунту, зокрема його агрегатів розміром 0,25 мм 10 мм, вплив мають як антропогенні фактори (органічні та мінеральні добрива), так і природні – фітоценоз.

препаратів, які використовуються в землеробстві // Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України. – 2002. – №3. – С. 272-273.

5. *Рижук С.М., Медведев В.В.* Технологія відтворення ґрунтів у сучасних умовах. – К. Х.: – 2003. – 214 с.

6. *Шукула М.К., Сенчук С.М.* Шляхи відтворення родючості ґрунтів // Ґрунтознавство та агрохімія на шляху до сталого розвитку України. – 2002. – №3. – С. 168-170.

7. *Batjes N. H.* Soil vulnerability to diffuse pollution in Central and Eastern Europe (SOVER Project). Version 1.0. FAO. ISRIC. Wageningen. 2000. – 55 p.

УДК 633.311: 631.82: 631.67

© 2007

Шемавн'юв В.І.,
Геллер О.Й., Пашова В.Т., кандидати сільськогосподарських наук,
 Дніпропетровський державний аграрний університет

ВПЛИВ ПРИРОДНОГО МІНЕРАЛУ БІШОФІТУ НА ВРОЖАЙ, КОРМОВУ ЯКІСТЬ І ПРОДУКТИВНІСТЬ АЗОТФІКСАЦІЇ ЛЮЦЕРНИ

Постановка проблеми.

Люцерна – найбільш поширена у світовому землеробстві кормова культура, яка за вмістом поживних речовин та за їх перетравністю не має конкурентів серед кормових рослин.

Передусім це високобілковий корм, багатий усіма необхідними для тварин вітамінами, різноманітними мінеральними солями, вуглеводами. Вирощування люцерни здебільшого не лише один із головних шляхів вирішення кормової проблеми, але й підвищення родючості землекористувачів до культур, що мають цінні біологічні особливості – високу зимостійкість і холодостійкість. Ці дві якості вкрай важливі в степових районах України. Узагальнюючи дані науково-дослідних установ, В.І. Жарінов та інші (2) роблять висновок про те, що люцерна позитивно реагує на макродобрива, передусім фосфорні, даючи значні прибавки врожаю сіна.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Літературні дані з вивчення дії мінеральних добрив на продуктивність люцерни свідчать про відсутність єдиного погляду щодо впливу азотних добрив на врожай люцерни та доцільність їх застосування. Дослідники в різних ґрунтово-кліматичних умовах встановили позитивний ефект азотних добрив на ріст і розвиток люцерни (2-3, 5).

Питання впливу азотних добрив на продуктивність люцерни доцільно розглядати з урахуванням конкретних умов вирощування, факторів, які діють безпосередньо на розвиток бульбочкових бактерій, а також тих вікових змін, що постійно відбуваються у рослинному організмі.

Люцерна потребує фосфору менше, ніж азоту і калію, проте потреба її в цьому елементі не забезпечується лише за рахунок фосфору ґрунту.

Застосування фосфорних добрив під люцерну необхідно для одержання сталих урожаїв (2, 7), особливо в перші 25 днів після сходів і до появи 7 листків.

Встановлено позитивний вплив азоту і бішофіту на фоні фосфорно-калійних добрив "про запас" на продуктивність люцерни, кормову якість сіна: вміст «сирого» протеїну підвищувався на 2,0-3,7%, а перетравного протеїну – на 0,5 ц/га, кількість нітратів не перевищувала ГДК. Відмічено покращання ефективної родючості ґрунтів.

Позитивний вплив калійних добрив на люцерну посилюється внесенням їх сумісно з фосфорними (4).

Важливим при вирощуванні люцерни є визначення строків внесення добрив. Азотно-фосфорні

і калійні добрива, внесені в ґрунт у перший рік під основний обробіток, повністю не використовуються й діють упродовж років. Це свідчить про доцільність періодичного внесення добрив "про запас" (1, 4). Останнє не відбивається негативно на якості врожаю люцерни й, навіть, сприяє підвищенню вмісту «сирого» протеїну.

За останній час при оптимізації живлення люцерни важливого значення набуває використання мікроелементів – молібдену, кобальту і природних сполук типу бішофіту, що містить, у своєю чергу, понад 30 мікроелементів (6).

Метою наших досліджень було вивчити дію мінеральних добрив, внесених "про запас", і на їх фоні визначити вплив мікроелементів, бішофіту і гумату натрію на врожай, якість люцерни та родючість чорнозему звичайного в Степу України.

Матеріали і методи досліджень. Польові дослідження проводили в умовах навчгоспу ДДАУ «Самарський» Дніпропетровського району Дніпропетровської області на чорноземі звичайному малогумусному середньопотужному пилувато-середньосуглинковому на лесі упродовж 2004-2007 років. Мінеральні добрива у вигляді аміачної селітри, гранульованого суперфосфату і калійної солі вносили поверхнево з подальшим загортанням.

Бішофіт – хемогенний мінерал, відноситься до класу галогеноїдів, містить близько 80-90% сполук магнію ($MgCl_2$, $MgBr_2$, $Mg(HCO_3)_2$) а також KCl , $CaSO_4$, мікроелементи бром, цинк, марганець, йод, залізо, літій та інші елементи. Розчин бішофіту – безколірна або жовтувато-прозора рідина, масляниста, без запаху, гірко-солоня. Мінералізація складає 400-450 г/л (6).

Підготовку ґрунту і сівбу проводили в установлені агротехнічні строки. Площа ділянки –

60 м², облікова – 48 м², повторюваність – чотириразова. Схема досліду: фон – P₂₇₀ R₉₀; на фоні внесені Mo, Co, бішофіт, N₁₈₀; фон + N₁₈₀ + бішофіт та фон + N₁₈₀ + бішофіт + гумат Na.

Ґрунтові зразки відбирали до сівби і восени, рослини – у фазу бутонізації, цвітіння і перед укосом. Аналіз проводили згідно з прийнятими в агрохімії і ґрунтознавстві методиками. Статистичну обробку даних проводили за Б.О. Доспеховим.

Результати досліджень. Люцерна – багаторічна, багатоукісна культура з певною специфікою живлення, що визначається симбіозом із бульбочковими бактеріями. Застосування періодичного внесення фосфорно-калійних добрив (P₂₇₀K₉₀) і на їх фоні азоту (N₁₈₀), молібдену, кобальту, бішофіту й гумату натрію позитивно вплинуло на ріст і розвиток люцерни, відбулося на інтенсивності стеблоутворення, суттєво підвищило енергію кушіння, що позначилося на формуванні надземної маси, давши можливість знімати по три-чотири повноцінних укоси. Облік урожаю сіна люцерни показав, що внесення азоту і бішофіту на фоні P₂₇₀ K₉₀ за чотири роки дало достовірну прибавку сіна (табл. 1).

При застосуванні бішофіту на фоні N₁₈₀P₂₇₀K₉₀ відмічена тенденція до підвищення врожаю. Ефективність молібдену і кобальту була значно нижчою, ніж бішофіту.

Зростання врожаю під впливом мінеральних добрив досить позначилося на споживанні основних елементів живлення – азоту, фосфору і калію, та їх витратах на створення 1т сіна. Останній показник необхідний для розрахунку доз добрив під люцерну в умовах Степу (табл. 2).

Як свідчать дані таблиці 2, додавання до фону азоту, мікроелементів і бішофіту підвищило споживання поживних речовин. Так, виніс азоту зростав на 10-33%, фосфору – на 5-18%, калію – на 8-16%.

Співвідношення N, P, K у сіні було приблизно однаковим і складало, в середньому, 1:2:0,65.

Поліпшення живлення вплинуло на показники витрат на створення 1т сіна. Так, витрати азоту і калію на створення 1т сіна підвищилися, в той час як по фосфору ми спостерігаємо лише тенденцію до підвищення.

При використанні люцерни на корм особливо значення набуває мінеральний склад сіна, який знаходиться в залежності від рівня удобреності (табл. 3).

Застосування добрив позитивно впливало на мінеральний склад люцерни. Внесення на фоні P₂₇₀K₉₀ азоту, бішофіту і мікроелементів особливо позначилося на вмісті азоту, який підвищився на 18-20%, що в подальшому відбулося на вмісті «сирого» протеїну і білку в сіні (табл. 4).

1. Вплив мінеральних добрив на врожай сіна люцерни синьогібридної (середнє 2004-2007 рр.), ц/га.

Варіант	Роки					середнє за 4 роки	прибавка, ц/га
	2004	2005	2006	2007			
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	35,5	50,7	33,3	23,2	35,7	-	
Фон + Mo	38,7	53,8	34,0	23,5	37,5	+1,8	
Фон + Co	36,3	53,5	33,5	24,4	36,9	+1,2	
Фон + бішофіт	38,5	55,1	35,8	29,2	39,7	+4,0	
Фон + N ₁₈₀	40,1	56,5	36,3	25,1	39,5	+3,8	
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	40,8	57,3	36,5	25,1	40,0	+4,3	
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	41,5	57,9	36,5	25,3	40,3	+4,6	
НСР ₀₉₅ ц/га	3,1	2,3	1,6	1,7	-	-	

2. Вплив мінеральних добрив і природного мінералу бішофіту на виніс і витрати поживних речовин люцерною (середнє за 2004-2007 рр.)

Варіант	Кг/га			Витрати на 1т сіна, кг		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	108,7	23,7	84,0	30,4	6,6	23,5
Фон + Mo	119,4	24,4	85,5	31,8	6,5	22,8
Фон + Co	118,2	24,9	90,9	32,0	6,7	24,6
Фон + бішофіт	133,8	27,2	97,0	33,7	6,9	24,4
Фон + N ₁₈₀	137,9	27,0	94,2	34,9	6,8	23,8
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	144,2	27,7	96,7	36,0	6,9	24,1
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	139,8	27,9	97,0	34,7	6,9	24,1

3. Мінеральний склад сіна люцерни і екологічна якість в залежності від удобреності (середнє, 2004-2007 рр.), % на суху речовину

Варіант	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Нітрати мг/кг
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	3,14	0,673	2,25	548
Фон + Мо	3,26	0,683	2,24	610
Фон + Со	3,29	0,679	2,45	570
Фон + бішофіт	3,46	0,687	2,44	561
Фон + N ₁₈₀	3,58	0,678	2,34	891
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	3,73	0,675	2,36	850
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	3,56	0,677	2,34	910

4. Вплив макро- і мікродобрив та бішофіту на кормову якість люцерни синьогібридної (середнє, 2004-2007 рр.)

Варіант	«Сирий» протеїн			Білок			Кормові одиниці, ц/га	Перетрав- ний проте- їн, ц/га
	%	ц/га	Прибав- ка, ц/га	%	ц/га	Прибав- ка, ц/га		
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	19,6	7,0	-	18,2	6,5	-	17,9	4,3
Фон + Мо	20,4	7,7	+0,7	19,0	7,1	+0,6	18,8	4,5
Фон + Со	20,6	7,6	+0,6	19,2	7,1	+0,6	18,5	4,4
Фон + бішофіт	21,6	8,6	+1,6	20,1	8,0	+1,5	19,9	4,8
Фон + N ₁₈₀	22,4	8,8	+1,8	20,8	8,2	+1,7	19,8	4,7
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	23,3	9,3	+2,3	21,7	8,7	+2,1	20,0	4,8
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	22,3	9,0	+2,0	20,7	8,3	+1,8	20,2	4,8

Внесення бішофіту на фосфорно-калійному фоні поліпшувало кормову якість люцерни, збільшуючи вміст і збір «сирого» протеїну та білку на 14%, збір кормових одиниць – на 11%, перетравного протеїну – на 11%, а при додаванні 180 кг/га азоту спостерігаємо тенденцію до збільшення (+4%).

Показником кормової якості зеленої маси люцерни є вміст вітаміну С.

Наші дослідження показали, що внесення азоту і бішофіту на фоні фосфорно-калійних добрив сприяло підвищенню вмісту вітаміну С (табл. 5).

У середньому з чотирьох укосів максимальна кількість його відмічена при внесенні азоту і бі-

шофіту на фоні РК – 114,3 мг/100 г.

Роль добрив, особливо азотних, у підвищенні вмісту аскорбінової кислоти пояснюється тим, що під впливом останніх рослини знаходяться в стані активного росту й накопичують вітамін С.

Кількість вітаміну С в часі досить змінюється. Перший максимум припадає на кінець травня (перший укіс), помітно знижуючись у другому і третьому укосах. Другий максимум спостерігається при проведенні четвертого укосу. Це пов'язано з метеорологічними і гідротермічними умовами. Відомо, висока температура і прямі сонячні промені сприяють окисленню аскорбінової кислоти й переходу її в незворотні форми.

5. Вміст вітаміну С в люцерні синьогібридній (2006 рік), Мг/100 г сирій речовини

Варіант	Укіс				Середнє з 4-х укосів
	I	II	III	IV	
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	137,0	98,7	89,3	124,6	112,4
Фон + Мо	134,1	97,9	88,4	122,1	110,3
Фон + Со	132,6	98,8	90,2	121,8	110,9
Фон + бішофіт	136,7	99,4	89,8	128,7	113,7
Фон + N ₁₈₀	138,2	99,1	90,7	127,2	113,8
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	139,1	98,9	91,2	127,8	114,3
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	137,9	98,9	89,6	128,0	113,6

6. Вплив макро- і мікродобрив та природного мінералу бішофіту на кількість і масу бульбашок (в середньому на 1 рослину за 2004-2007 рр.)

Варіант	Усього бульбашок, шт.	У тому числі розміром 2 мм	Маса бульбашок, мг
Контроль – без добрив	54,0	10,2	32,4
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	69,0	13,5	41,3
Фон + Мо	68,0	13,0	41,7
Фон + Со	68,0	12,8	40,0
Фон + бішофіт	72,0	14,2	43,1
Фон + N ₁₈₀	45,0	9,6	31,7
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	64,0	12,1	36,0
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	62,0	11,6	37,1

У досліді відмічено максимальне накопичення вуглеводів при внесенні бішофіту на фосфорно-калійному фоні – 8,7% на абсолютно суху речовину. При додаванні азоту кількість вуглеводів знижувалася (7,25%). Дослідження показали, що вміст вуглеводів у надземній частині люцерни зменшується від весни до осені. Восени більша частина пластичних речовин, зокрема цукру, відкладаються у коренях та кореневих шийках із метою підвищення морозостійкості.

Відмічено в досліді зростання продуктивності люцерни пов'язане з азотфіксацією, утворенням бульбашок та їх вірулентністю (табл. 6).

Як свідчать дані таблиці 6, внесення фосфорно-калійних добрив сприяло збільшенню кількості бульбашок на коріннях люцерни на 28%, порівняно з варіантом без добрив. Додаткове внесення азоту підвищує врожай люцерни, хоча й призводить до зниження кількості, розміру і маси бульбашок на 22%, незважаючи на фонове внесення фосфору. Підвищення врожаю при внесенні азотних добрив відбувається за рахунок азоту добрив при зниженні симбіотрофного живлення.

Одночасно відмічається позитивний вплив бішофіту на продуктивність азотфіксації – кількість бульбашок, у порівнянні з фоном, збільшилася, що пов'язане з впливом комплексу мікроелементів, яких у бішофіті понад 30 видів. На цьому варіанті бульбашки більшого розміру і ваги. Переважаючим кольором бульбашок був червоно-рожевий, і тільки при внесенні азоту спостерігалася незначна їх кількість сірувато-зеленого кольору. Поява бульбашок сірувато-зеленого кольору, очевидно, свідчить, що ці бульбашки менш вірулентні й ведуть переважно паразитичне життя.

Внесення мінеральних добрив “про запас” сприяло значному поліпшенню родючості чорнозему звичайного (табл. 7).

Вихідні дані родючості: вміст гумусу – 3,75-

3,90%, мінерального азоту – 32,2-34,6 мг/кг, рухомого фосфору – 94-105 мг/кг, обмінного калію – 115-125 мг/кг рН = 6,75-6,8, сума ввібраних основ – 26,8 мг екв на 100 г ґрунту.

Внесення азоту і бішофіту на фоні P₂₇₀K₉₀ сприяло підвищенню вмісту мінерального азоту на 19,2-27,1 мг/кг і енергії нітрифікації до 42,5 мг/кг.

Вміст рухомого фосфору при внесенні P₂₇₀K₉₀ дорівнював 121 мг/кг (105 мг/кг на абсолютному контролі) й незначно змінювався при додаванні азоту, мікроелементів і бішофіту. Обмінного калію стало більше, в порівнянні з вихідною кількістю.

Таким чином, внесення мінеральних добрив “про запас” і на їх фоні мікроелементів та бішофіту значно підвищило ефективну родючість ґрунту, а показники фізико-хімічних властивостей його залишилися на рівні вихідних.

Висновки.

1. Застосування на фоні фосфорно-калійних добрив „в запас” азоту, молібдену і бішофіту позитивно впливає на інтенсивність стеблеутворення, енергію кушіння, даючи можливість одержати чотири укуси сіна.

2. Встановлено позитивний вплив азотних добрив (N₁₈₀) і бішофіту на фоні P₂₇₀K₉₀ на врожай сіна. Прибавка в середньому за чотири роки становила 4,0-4,6 ц/га.

3. Встановлено підвищення споживання люцерною N, P, K під впливом мінерального добрива “про запас” і бішофіту і збільшення витрат на створення 1т сіна.

4. Застосування бішофіту на фоні N₁₈₀P₂₇₀K₉₀ поліпшує кормову якість сіна. Відмічено збільшення вмісту і збору „сирого” протеїну, білку, кормових одиниць та перетравного протеїну.

5. Внесення азоту і бішофіту на фоні P₂₇₀K₉₀ підвищило вміст вітаміну С в зеленій масі до рівня 114,3 мг/100г.

7. Вплив макро- і мікродобрив та бішофіту на ефективну родючість чорнозему звичайного малогумусного середньопотужного на лесі

Варіант	Шар, см	N – NO ₃ мг/кг			мг/кг		рН	Сума ввібраних основ мг-екв. на 100 г ґрунту
		Після компостування	У вихідних зразках	Енергія нітрифікації	P ₂ O ₅	K ₂ O		
P ₂₇₀ K ₉₀ – фон	0-20	40,6	12,3	28,3	121	169	6,80	25,4
	20-40	34,7	6,9	27,8	115	117	6,95	26,2
Фон + Мо	0-20	40,2	10,6	29,6	121	167	6,75	24,4
	20-40	34,7	6,9	27,8	113	115	6,80	25,3
Фон + Со	0-20	40,2	11,2	29,0	120	150	6,85	24,8
	20-40	33,1	6,2	26,9	113	110	6,90	26,3
Фон + бішофіт	0-20	49,2	12,3	36,9	126	171	6,70	24,0
	20-40	36,2	8,1	28,1	115	115	6,85	24,8
Фон + N ₁₈₀	0-20	63,2	27,5	35,7	124	162	6,90	27,8
	20-40	38,9	12,3	26,6	118	120	7,10	27,0
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт	0-20	67,6	25,1	42,5	124	172	6,80	26,8
	20-40	39,8	10,2	29,6	117	113	6,85	27,0
Фон + N ₁₈₀ + бішофіт + гумат Na	0-20	67,0	28,8	38,2	125	172	6,75	26,8
	20-40	40,7	11,2	28,9	117	119	6,80	25,3

6. Встановлено підвищення кількості нітратів у сні при внесенні азотних добрив до рівня, який не перевищує ГДК.

7. Продуктивність азотфіксації підвищувалася при внесенні P₂₇₀K₉₀ і бішофіту знижуючись під впливом азотних добрив.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Геллер О.Й. Рекомендації з науково – обґрунтованого вирощування люцерни на корм і насіння. – Дн-ск, 2004. – 26с.
 2. Жариков В.И., Ключ В.С. Люцерна. – 2-е изд., перераб. и доп. – К.: Урожай, 1990. – 320с.
 3. Егорова Г.С., Лемякина П.М. Симбиотическая фиксация азота в посевах люцерны // Кормопроизводство. – 2003. – №1. – С. 23-25.
 4. Малец И.Ф. Люцерна в интенсивном кормопроизводстве. – К.: Урожай, 1990. – 120с.

8. Внесення повного мінерального добрива “про запас” і бішофіту на чорноземах звичайних поліпшило ефективну родючість ґрунту, особливо, за вмістом мінерального азоту та енергії нітрифікації.

5. Медведев Г.А., Крахмалов В.И., Лантев А.В. Возделывание люцерны на семена при орошении. – М.: Россельхозиздат, 1987. – 119с.
 6. Писаренко П.В. Наукові основи використання природних розсолів і мінералів в агроєкосистемах. – Полтава, 2003. – С. 53-72.
 7. Соколов А.В. Определения запасов в почве усвояемых фосфатов их состава и степени подвижности // Почвоведение. – 1968. – №8. – С. 5-16.

УДК 631.582:631.1

© 2007

*Юркевич Є.О., кандидат сільськогосподарських наук,
Одеський державний аграрний університет,*

*Коваленко Н.П., кандидат сільськогосподарських наук,
ННЦ «Інститут землеробства УААН»*

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ РІЗНОРОТАЦІЙНИХ СІВОЗМІН ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Постановка проблеми.

Вирішення проблеми збільшення виробництва високоякісної сільськогосподарської продукції за умови збереження екологічного стану довкілля та підвищення родючості ґрунтів було й залишається ключовим завданням для сільського господарства України.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Сучасний розвиток науки і виробництва полягає в розробці шляхів підвищення врожайності основних сільськогосподарських культур, але заходи інтенсифікації землеробства, які використовуються за рахунок застосування високих норм добрив, інтенсивного обробітку ґрунту, концентрації посівів високопродуктивних культур, селекції за вузьким принципом відбору господарсько-корисних ознак, інтенсивного хімічного захисту рослин супроводжуються цілою низкою несприятливих явищ (2, 6). До них, у першу чергу, слід віднести зниження родючості ґрунтів, забруднення токсичними речовинами продукції рослинництва та навколишнього середовища (4).

Чимало вчених у своїх працях вказують на те, що основним заходом щодо припинення й запобігання розвитку негативних процесів і кризових явищ у землеробстві є науково обґрунтоване розміщення сільськогосподарських культур у сівозмінах (1, 5). За їх застосування продуктивніше використовуються угіддя, добрива, краще реалізуються потенційні можливості сортів рослин, знижується забур'яненість, зменшується дія шкідників та хвороб у посівах сільськогосподарських культур із мінімальним використанням хімічних препаратів (3). Усе це позитивно впливає на стан довкілля, відкриваючи додаткові можливості збільшення отримання сільськогосподарської продукції зі зменшенням витрат на її виробництво (2).

За результатами порівняльної агротехнічної оцінки виявлено найбільш продуктивні різноротаційні сівозміни для умов південного Степу України залежно від структури посівних площ та насичення зерновими й олійними культурами. Рекомендовано схеми сівозмін для господарств різних напрямів спеціалізації.

Актуальним за цього стає потреба у впровадженні вдосконалених, науково обґрунтованих спеціалізованих сівозмін з різною ротацією на основі їх агротехнічної оцінки та оп-

тимального розміщення сільськогосподарських культур у сівозмінах із різним насиченням зерновими й олійними культурами (5).

Мета досліджень та методика їх проведення. Метою досліджень була розробка й удосконалення системи різноротаційних сівозмін південного Степу України за різного насичення зерновими та олійними культурами з одночасним збільшенням їх продуктивності й підвищенням родючості ґрунтів.

Для вирішення зазначеної вище проблеми було закладено стаціонарний дослід у навчальному господарстві ім. Трофімова Одеського державного аграрного університету Міністерства аграрної політики України на чорноземах південних важкосуглинкових на палево-бурому лесі південного Степу України. Для цих ґрунтів характерна невелика потужність, низький вміст гумусу, слабка структурність і значно гірші воднофізичні властивості, порівняно з чорноземами типовими.

Кліматичні умови цієї зони сформувалися під впливом степового атлантично-континентального клімату й, порівняно з іншими зонами, відрізняються найбільшою континентальністю та посушливістю, зумовленою значною кількістю сонячного випромінювання, високими температурами у літній період, низькою відносною вологістю повітря, суховіями (які періодично повторюються), невеликою кількістю опадів і нерівномірним розподілом їх упродовж року.

У 2002-2006 рр. досліджували 8 варіантів 4-5-6-пільних сівозмін (табл.1), насичених зерновими культурами на 50,0-75,0%, зернобобовими – 8,3-20,0, олійними – 12,5-37,5 і кормовими – 8,2-12,5%. Під пари відведено 8,2-25,0%, у тому чи-

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

слі під чорні – 10,0-25,0 і зайняті – 8,2-12,5. Умовним контролем є 4-пільна сівозміна (вар. 1) із найпоширенішим для цієї зони складом і чергуванням сільськогосподарських культур: пар чорний – пшениця озима – пшениця озима – 0,5 поля соняшник + 0,5 поля ячмінь озимий.

Протягом усього періоду досліджень використовували одні й ті ж сорти та гібриди сільськогосподарських культур: пшениця озима – Ніконія, ячмінь озимий – Основа, ячмінь ярий – Сталкер, горох – Дамир, ріпак озимий – Горизонт, ріпак ярий – Микитинецький, кукурудза – Кулон МВ, соняшник – Одеський 123, вика яра – Білоцерківська 34, овес – Мирний.

Повторення досліду – триразове, варіанти розміщені послідовно, посівна площа ділянки – 588 м², облікова – 100 м². Агротехніка у досліді – загальноприйнята, рекомендована для зони проведення досліджень. Захист рослин від шкідників, хвороб та бур'янів – загальноприйнятий, координується на основі даних спостережень за їх розвитком відповідно до умов року. Режим внесення добрив наведений у табл. 2.

Під час проведення досліду використовували загальноприйняті методи польових, аналітичних і супутніх аналізів та спостережень. Усі елементи досліджень планували з метою необхідної точності, тобто наближення їх результатів до об'єктивної реальності та методичної вірогідності, де основним завданням був правильний вибір факторів і параметрів оптимізації й логічної схеми досліду, науково-обґрунтованого розміру дослідних ділянок і повторень, методу розміщення варіантів із дотриманням вимог раціонального використання ґрунтів і збереження їх родючості.

Результати досліджень. У середньому за 2002-2006 рр. проведення досліджень різноротаційних сівозмін дослідного поля ОДАУ (табл. 3) найвищу врожайність зернових (5,71 т/га) та олійних (3,08 т/га) культур отримано в шестипільній зернопаропросапній сівозміні (вар. 2), насиченій на 50,0% зерновими та на 33,3% олійними культурами. Ця сівозміна забезпечила також найвищий збір зерна з 1 га ріллі – 2,85, у тому числі продовольчого – 1,53 і фуражного – 1,32 т/га.

1. Структура посівних площ різноротаційних сівозмін південного Степу України

№ сівозміни	Структура посівних площ, %										
	зернові та зернобобові, всього	з них				олійні, всього	з них		пари, всього	з них	
		пшениця озима	ячмінь озимий*	горох	кукурудза		соняшник	ріпак озимий*		чорний	зайнятий
1	62,5	50,0	12,5	-	-	12,5	12,5	-	25,0	25,0	-
2	50,0	33,3	-	16,7	-	33,3	16,7	16,6	16,7	16,7	-
3	60,0	30,0	10,0	20,0	-	30,0	10,0	20,0	10,0	10,0	-
4	75,0	37,5	25,0	12,5	-	12,5	12,5	-	12,5	12,5	-
5	75,0	50,0	12,5	-	12,5	25,0	12,5	12,5	12,5	-	12,5
6	62,5	37,5	25,0	-	-	25,0	12,5	12,5	12,5	-	12,5
7	58,4	33,4	16,7	8,3	-	33,4	16,7	16,7	8,2	-	8,2
8	62,5	37,5	12,5	12,5	-	37,5	12,5	25,0	-	-	-

Примітка. * – у 2003, 2006 рр. ріпак озимий пересіяно ярими формами.

2. Внесення добрив у різноротаційних сівозмінах південного Степу України

№ сівозміни	Внесено добрив на 1 га сівозмінної площі				
	органічних, т		мінеральних, кг діючої речовини		
	гній	солома	N	P	K
1	10,5	0,6	118,1	77,9	118,6
2	7,0	2,0	100,7	77,6	106,2
3	4,2	1,8	89,6	76,7	97,4
4	5,3	1,2	99,0	75,2	100,0
5	-	0,6	90,6	73,1	67,9
6	-	0,5	75,7	68,9	61,9
7	-	0,8	70,4	72,6	52,2
8	-	1,2	82,0	75,0	72,6

3. Вихід основної продукції сільськогосподарських культур у різноротаційних сівозмінах ОДАУ, середнє за 2002-2006 рр.

№ сіво-зміни	Зернових, %	Олійних, %	Урожайність, т/га		Вихід продукції з 1 га ріллі, т								
					зерна			насіння			олії		
			зернових	олійних	всього	продовольчого	фуражного	всього	соняшника	ріпаку	всього	соняшника	ріпаку
1	62,5	12,5	4,13	2,78	2,65	2,21	0,44	0,35	0,35	-	0,16	0,16	-
2	50,0	33,3	5,71	3,08	2,85	1,53	1,32	1,02	0,44	0,58	0,45	0,21	0,24
3	60,0	30,0	3,97	3,01	2,23	1,38	0,85	0,90	0,26	0,64	0,39	0,12	0,27
4	75,0	12,5	3,89	2,60	2,84	1,69	1,15	0,33	0,33	-	0,15	0,15	-
5	75,0	25,0	3,82	2,87	2,76	1,81	0,95	0,72	0,33	0,39	0,31	0,15	0,16
6	62,5	25,0	4,10	2,82	2,43	1,62	0,81	0,70	0,31	0,39	0,30	0,14	0,16
7	58,4	33,4	3,80	2,86	2,21	1,48	0,73	0,96	0,43	0,53	0,42	0,20	0,22
8	62,5	37,5	3,34	2,98	2,20	1,52	0,68	1,11	0,31	0,80	0,48	0,14	0,34

4. Продуктивність різноротаційних сівозмін ОДАУ, середнє за 2002-2006 рр.

№ сіво-зміни	Зернових, %	Олійних, %	Урожайність, т/га		Вихід продукції з 1 га ріллі, т			
			зернових	олійних	зернових одиниць	кормових одиниць	кормопротеїнових одиниць	перетравного протеїну
1	62,5	12,5	4,13	2,78	3,52	3,21	3,11	0,28
2	50,0	33,3	5,71	3,08	5,44	3,87	4,65	0,49
3	60,0	30,0	3,97	3,01	4,28	3,14	3,41	0,32
4	75,0	12,5	3,89	2,60	3,60	3,48	3,49	0,34
5	75,0	25,0	3,82	2,87	4,32	3,72	3,94	0,32
6	62,5	25,0	4,10	2,82	4,53	4,14	4,44	0,42
7	58,4	33,4	3,80	2,86	4,38	3,96	4,30	0,42
8	62,5	37,5	3,34	2,98	4,52	2,92	2,88	0,30

Досить високі показники урожайності зернових (4,10-4,13 т/га) та олійних (2,78-2,82 т/га) культур було відмічено у чотирипільних із чорним та зайнятим паром сівозмінах (вар. 1, 6), насичених на 62,5% зерновими і 12,5-25,0 олійними культурами. Перевагу за збором продовольчого зерна – 2,21 т/га має чотирипільна сівозміна з 25,0% пару чорного та 50,0% пшениці озимої (вар. 1). Що стосується олійних культур, то найвищі врожаї соняшника і ріпаку озимого (2,98-3,08 т/га) були отримані у шестипільній та чотирипільній сівозмінах із насиченням олійними на 33,3-37,5% (вар. 2, 8), де відмічено й найвищий вихід насіння (1,02-1,11 т/га) та олії (0,45-0,48 т/га).

Оцінюючи різноротаційні сівозміни дослідного поля ОДАУ за загальною продуктивністю (табл. 4), можна зробити висновок, що у середньому за 2002-2006 рр. проведення досліджень найвищий вихід продукції з 1 га ріллі також забезпечила шестипільна зернопаропросапна сівозміна (вар. 2), насичена на 50,0% зерновими та

на 33,3% олійними культурами. У цій сівозміні отримали: зернових – 5,44 т/га, кормових – 3,87, кормопротеїнових одиниць – 4,65, перетравного протеїну – 0,49 т/га.

Також досить продуктивними виявилися чотирипільна та шестипільна зернопросапні сівозміни з 58,4-62,5% насиченням зерновими та 25,0-33,4% олійними культурами (вар. 6, 7), де отримали високий вихід з 1 га ріллі зернових – 4,38-4,53, кормових – 3,96-4,14, кормопротеїнових одиниць – 4,30-4,44 та перетравного протеїну – 0,42 т/га.

Висновки і рекомендації. На основі проведеної агротехнічної оцінки визначено найпродуктивніші спеціалізовані сівозміни для господарств південного Степу України, що дозволяють забезпечити найбільш ефективно виробництво зернової та олійної продукції на основі підвищення родючості ґрунту й збереження екологічного стану довкілля.

Отримані результати досліджень переконливо

свідчать про те, що основою сівозмін є науково обґрунтована структура посівних площ, яку потрібно розробляти відповідно до спеціалізації та концентрації виробництва сільськогосподарської продукції з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов і біологічних особливостей польових культур.

У південному Степу України землеробство спеціалізується переважно з виробництва зерна пшениці озимої, ячменю, кукурудзи, насіння соняшника та кормів. Між озимими та ярими у структурі зернової групи оптимальне співвідношення повинно бути 1:1. Проте воно може змінюватись у бік зменшення чи збільшення відповідно до напрямку спеціалізації та розміщення й співвідношення культур.

Для господарств із вирощування товарного та фуражного зерна можна рекомендувати зернопаропросапні або зернопросапні сівозміни з 60% зернових, з них 30% пшениці озимої, 10% ячменю і 20% гороху з таким чергуванням культур: 0,5 пар чорний + 0,5 ріпак озимий – пшениця озима – горох – 0,5 пшениця озима + 0,5 ріпак озимий – 0,5 соняшник + 0,5 ячмінь озимий.

У господарствах з вирощування зерна, олійних культур і виробництва тваринницької продукції у зернопаропросапних або зернопросапних сівозмінах зерновим відводиться 50,0-58,4%, олійним – 33,3-33,4, кормовим – 8,4, парам чор-

ним і зайнятим – по 12,5% і таким чергуванням культур: пар чорний – пшениця озима – горох – ріпак озимий – пшениця озима – соняшник; 0,5 горох + 0,5 вико-вівсяна сумішка на зелений корм – пшениця озима – ячмінь озимий – ріпак озимий – пшениця озима – соняшник.

Для господарств із вирощування олійних культур і виробництва тваринницької продукції зернові займають близько 62,5%, олійні – 12,5-25,0-37,5, кормові – 12,5, пари чорні та зайняті – 12,5-25,0% із таким чергуванням культур: пар чорний – пшениця озима – пшениця озима – 0,5 соняшник + 0,5 ячмінь озимий; 0,5 вико-вівсяна сумішка на зелений корм + 0,5 ріпак озимий – пшениця озима – ячмінь озимий – 0,5 соняшник + 0,5 пшениця озима; 0,5 горох + 0,5 ячмінь озимий – ріпак озимий – пшениця озима – 0,5 соняшник + 0,5 пшениця озима.

У господарствах із виробництва свинини і продукції птиці доцільно впроваджувати сівозміни, насичені близько 75% зерновими, 12,5-25,0 олійними, по 12,5% парами чорними і зайнятими з таким чергуванням культур: 0,5 пар чорний + 0,5 горох – пшениця озима – ячмінь озимий – 0,5 соняшник + 0,5 пшениця озима; 0,5 кукурудза з розширеним міжряддям 210 см + 0,5 ріпак озимий – пшениця озима – пшениця озима – 0,5 соняшник + 0,5 ячмінь озимий.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Бойко П.І., Коваленко Н.П., Опара М.М. Системи землеробства та сівозміни: історія, сучасний стан і перспективи розвитку // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2004. – № 3. – С.21-26.
2. Гангур В.В., Коваленко Н.П. Ефективне розміщення зернових культур у сівозмінах Лісостепу // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 4. – С.35-37.
3. Лебідь Є.М., Бойко П.І., Коваленко Н.П. Основні напрями вдосконалення структури посівних площ і сівозмін Степу України // Аграрний віс-

- ник Причорномор'я: Зб. наук. праць. – Одеса, 2005. – Вип. 29. – С. 108-113.
4. Писаренко В.М., Калініченко А.В., Шмиголь Ю.В. Основні підходи до оптимізації структури агроєкосистем // Агроекологічний журнал. – 2005. – № 4. – С. 3-6.
5. Сайко В.Ф., Бойко П.І. Сівозміни у землеробстві України. – К.: Аграрна наука, 2002. – 147 с.
6. Юркевич Є.О. Продуктивність олійних культур у сівозмінах із короткою ротацією // Аграрний вісник Причорномор'я: Зб. наук. праць. – Одеса, 2005. – Вип. 29. – С. 105-108.

УДК 632.7: 632.93:633.85
© 2007

Гордєєва О.Ф., асистент,
Полтавська державна аграрна академія,
Швидь С.Ф., директор,
Швидь Л.М., завідувач відділом,
Полтавський центр «Облдержродючість»

ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХОДІВ БОРТЬБИ З РІПАКОВИМ КВІТКОЇДОМ (MELIGETHES AENEUS F.)

Постановка проблеми.

Виробництво насіння ріпаку неможливе без захисту його від шкідників. У даний час до цього елемента загальної технології вирощування культури висувають підвищені вимоги: з одного боку, необ-

хідно забезпечити збереження високого та якісного врожаю, з іншого, – неможливо випускати з поля зору екологічну безпеку (7).

Захист ріпаку від шкідливих організмів ґрунтується, в основному, на застосуванні хімічного методу боротьби.

Однак, широке використання пестицидів призводить до цілої низки серйозних негативних наслідків. Зокрема спостерігається значне забруднення атмосфери та водоймищ, накопичення залишкових кількостей хімічних речовин у продуктах харчування, з'являються стійкі до них форми шкідливих організмів, скорочуються популяції корисних комах і птахів (3).

Для охорони навколишнього середовища та харчових продуктів від забруднення хімічними засобами необхідна розробка і впровадження заходів, що сприяють зменшенню обсягів застосування пестицидів.

Аналіз основних досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. У практиці хімічного методу захисту рослин від хвороб і шкідників сільськогосподарських культур досить перспективним вважають сумісне застосування пестицидів з іншими засобами хімізації рослинництва. До цього вдаються з метою підвищення токсичності компонентів, поліпшення фізичних властивостей робочої рідини, розширення діапазону захисного ефекту й довготривалості дії препаратів, зменшення норм їх витрат, скорочення кількості обробок, посилення стимулюючої дії на рослину, усунення негативної післядії хімічних обробок (5).

Аналізуються результати досліджень із вивчення ефективності застосування сумішок інсектициду децис, 2,5% к.е. (діюча речовина – дельтаметрин) з сечовиною для боротьби з ріпаківим квіткоїдом на посівах озимого ріпаку. Сумісне використання децису з сечовиною дає можливість зменшити дозу інсектициду на 25% без зниження його ефективності.

В окремих літературних джерелах відмічена висока ефективність сумісного застосування інсектицидів із мінеральними добривами (2-6, 8).

Використання в робочих розчинах пестицидів азотних мінеральних доб-

рив дає змогу зменшити норму витрати пестицидів за рахунок підвищення ефективності їх дії спільно з азотними добривами (3).

Поліпшення технологічних якостей робочих рідин – стабільність суспензій і емульсій, змочувальність, прилипання та утримування на листовій поверхні рослин, що зумовлює високу ефективність їх застосування – досягається комбінуванням пестицидів із незначною кількістю азотних мінеральних добрив (3-5 кг/га). Це дає змогу знизити норму витрат інсектициду на 20-30% без зниження ефективності. Використання азотних та фосфорно-калійних добрив у підвищених нормах допомагає рослинам подолати можливу негативну дію на них пестицидів, задовольнивши таким чином зростаючі потреби рослин у поживних речовинах. Наочним прикладом є сумісне застосування інсектицидів з сечовиною (50-60 кг/га) для обприскування посівів озимої пшениці у фазу формування зернівки, коли в одному технологічному прийомі вирішується проблема не тільки збереження якості зерна за рахунок боротьби з личинками шкідливої черепашки, а й підвищення її урожайності за рахунок підживлення (5-6).

Застосування сумішей пестицидів із мінеральними добривами або стимуляторами росту, підібраних залежно від характеру фізіологічної дії токсиканту, сприяє подоланню пригнічувальної і посиленню стимулювальної дії на ріст і розвиток рослин (9).

Мета досліджень та методика їх проведення. З метою зниження обсягів використання пест-

тицидів у 2001, 2002 та 2004 роках в умовах ПСГ ім. Іваненка Миргородського району Полтавської області на посівах озимого ріпаку сорту Тисменицький вивчалась ефективність застосування сумішей інсектициду децис із сечовиною проти ріпакового квіткоїда.

У 2003 році дослідження не проводились у зв'язку з вимерзанням посівів.

Розмір дослідних ділянок – 50 кв. м із залишком захисної смуги між ділянками – 5 м. Повторність чотирьохкратна. Обприскування посівів проводили у фазу бутонізації ріпаку. Обліки жуків проводили до обробки та на 3-тю, 7-му і 14-ту добу після неї. Для обрахування у кожній ділянці вибирали 20 рослин, заселених жуками. Порівняння біологічної ефективності здійснювалося на фоні варіанту без застосування жодного інсектициду (контроль) та еталонного варіанту із застосуванням децису згідно з рекомендованою дозою (0,3 л/га). Розрахунок ефективності дії проводили з урахуванням поправки на зміну чисельності шкідника в контрольному варіанті.

Результати досліджень. Найбільш загрозливим шкідником генеративних органів озимого ріпаку в умовах Полтавської області виявився ріпаковий квіткоїд (*Meligethes aeneus* F.), щільність популяції якого в роки досліджень була незмінно високою. Жуки мають блискуче чорно-зелене з металевим відтінком тіло довжиною 1,5-2,5 мм. Голова, груди і надкрила – пунктировані,

вусики – з трьохчлениковою булавою. Личинки квіткоїда – жовтуваті або сірувато-білі з коричневою головою, вкриті бородавочками.

Зимують жуки в ґрунті та під рослинними рештками. Масове з'явлення шкідника навесні спостерігалось в другій половині квітня. За сонячної і теплої погоди *Meligethes aeneus* F. швидко заселяє посіви ріпаку. Різке зростання щільності популяції квіткоїда співпадало з фазою бутонізації рослин. Найбільша чисельність *Meligethes aeneus* F. у цей період (7,79 екз./рослину) була відмічена у 2002 році, найменша (5,85 екз./рослину) – у 2001.

Личинки ріпакового квіткоїда живляться пилком і за невисокої щільності заселення майже не впливають на урожай насіння. Жуки знищують маленькі бутони повністю, а у великих вигризують тичинки і маточку, залишаючи в них відкриті отвори. Ці отвори мають різний діаметр, нерівномірно розміщуються по площині бутонів. Пошкоджені бутони з часом сохнуть і опадають, внаслідок чого не зав'язуються стручки (1).

Прояв шкідливої діяльності фітофага призводить до необхідності проведення заходів захисту, що ґрунтуються, в основному, на хімічному методі.

Для боротьби з ріпаковим квіткоїдом ми застосовували суміші інсектициду децис, 2.5% к.е. (діюча речовина – дельтаметрин) з сечовиною (табл.).

Ефективність дії інсектициду децис та його сумішок із сечовиною проти ріпакового квіткоїда на посівах озимого ріпаку (Полтавська обл., ПСГ ім. Іваненка, 2001-2002 та 2004 рр.)

Варіанти дослідів	Норма витрати	Чисельність жуків, екз./рослину				Ефективність дії після обробки, %		
		до обробки	на... день після обробки			на... день після обробки		
			3-й	7-й	14-й	3-й	7-й	14-й
Контроль	-	7,09	7,28	7,1	7,73	-	-	-
Децис (еталон)	0,3 л/га	7,11	0,44	0,24	1,65	93,98	96,59	78,80
Децис	0,225 л/га	6,98	1,1	0,92	2,44	84,62	86,85	67,97
Децис	0,15 л/га	7,24	3,61	3,35	4,53	51,3	53,85	42,58
Децис	0,075 л/га	7,21	5,33	5,14	6,3	28,02	28,74	19,72
Децис + сечовина	0,3 л/га + 10 кг/га	7,06	0,4	0,24	1,73	94,55	96,6	77,64
Децис + сечовина	0,225 л/га+ 10 кг/га	7,06	0,43	0,25	1,75	94,04	96,51	77,48
Децис + сечовина	0,15 л/га+ 10 кг/га	7,18	1,99	1,8	3,53	72,98	74,98	54,79
Децис + сечовина	0,075 л/га + 10 кг/га	7,1	3,53	3,4	4,93	51,6	51,84	35,95
НІР _{0,5}		3,1	1,4	1,5	1,7			

До обробки середні показники чисельності жуків складала 6,98-7,24 екз./рослину (за економічного порогу шкідливості – 5-8 екз./рослину).

Внаслідок обприскування посівів озимого ріпаку інсектицидом децис в дозі 0,3 л/га чисельність фітофага на третій день дослідів знизилася до 0,44 екз./рослину. Ефективність дії препарату становила 93,98%. За умов застосування децису зі зниженою дозою (0,225 л/га) із додаванням сечовини (10 кг/га) чисельність ріпакового квіткоїда була на тому ж рівні, й становила 0,43 екз./рослину. Ефективність дії суміші – 94,04%. Чисельність шкідника в контролі при цьому сягала 7,28 екз./рослину. Обліки, проведені на 7-й день після обробки посівів, свідчать про високу ефективність суміші децису (0,225 л/га) з сечовиною – 96,51%. Децис у дозі 0,3 л/га мав ефективність дії в аналогічних межах – 96,59%. Чисельність ріпакового квіткоїда на контролі становила 7,1 екз./рослину, а в дослідних варіантах із застосуванням децису (0,3 л/га) та децису в дозі 0,225 л/га з додаванням сечовини, відповідно, 0,24 та 0,25 екз./рослину.

Результати обліків свідчать про високу ефек-

тивність дії суміші децису (0,225 л/га) з сечовиною протягом семи днів. Лише на 14-й день досліджень її ефективність знижується до 77,48%, але контролює чисельність ріпакового квіткоїда на рівні 1,75 екз./рослину, що в 4,4 рази нижче, в порівнянні з контролем (7,73 екз./рослину).

Додавання сечовини до препарату в рекомендованій дозі використання (0,3 кг/га) забезпечує ефективність дії сумішок у цих же межах протягом трьох днів – 94,55%, семи – 96,6%, чотирнадцяти днів – 77,64%.

Зменшення дози препарату (0,15 та 0,075 л/га) призводить до значного зниження його ефективності, порівняно з еталоном, і різниця в чисельності шкідника у варіантах по датах обліків при цьому статистично вирогідна.

Висновки. Обприскування посівів інсектицидом децис дозою 0,225 л/га в суміші з сечовиною (10 кг/га) забезпечує захист озимого ріпаку від ріпакового квіткоїда протягом 14 днів.

Таким чином, сумісне застосування децису з сечовиною дозволяє зменшити дозу інсектициду на 0,075 л/га, що становить 25% від рекомендованої.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Круть М., Гає О. Ріпак. Цілеспрямований захист від шкідників // Пропозиція. – 2003. – №4. – С. 50-51.
2. Новожилів К.В., Сухорученко Г.И. Химический метод и окружающая среда: принципы снижения опасности // Защита и карантин растений. – 1997. – №8. – С. 14-15.
3. Писаренко В.М., Писаренко П.В. Захист рослин: фітосанітарний моніторинг, методи захисту рослин, інтегрований захист рослин: Навч. посібн. – Полтава, 2007. – 256 с.
4. Природоохранныя технология защиты растений / Б.А. Арешников, В.П. Васильев, В.М. Гораль и др. / Под ред. М.П. Лесового. – К.: Уро-

жай, 1989. – 168 с.

5. Секун М. Комплексне застосування пестицидів // Пропозиція. – 2001. – №8-9. – С. 66-68.
6. Секун М.П. Проблеми комплексного використання пестицидів у захисті рослин. – 2002. – №10. – С. 24-26.
7. Секун М., Ретьман С., Новосельська Т. Суміальфа –високоєфективний інсектицид у захисті ріпаку // Пропозиція. – 2003. – №4. – С. 53.
8. Фітофармакологія: Підручник / М.Д. Евтушенко, Ф.М. Марютін, В.П. Туренко та ін. / За ред. М.Д. Євтушенка, Ф.М. Марютіна. – К.: Вища освіта, 2004. – 432 с.