



Рослинництво, кормовиробництво

УДК 631.58:631.5

© 2017

А.В. Черенков,
академік НААН, доктор
сільськогосподарських наук

М.С. Шевченко,
доктор сільсько-
господарських наук

Державна установа
Інститут зернових
культур НААН

СТРАТЕГІЯ ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОБОБОВИХ КУЛЬТУР І СОЇ В СТЕПУ УКРАЇНИ

Мета. Проаналізувати стан виробництва зернобобових культур у степовій зоні та перспективи розвитку галузі на основі інноваційних засобів виробництва і технологій.
Методи. Польові, аналітичні, нормативні, порівняльні, математико-статистична обробка даних. **Результати.** Визначено напрями оптимізації структури посівних площ бобових культур, їх роль у регулюванні родючості ґрунтів і підвищенні продуктивності сільськогосподарських тварин. Наведено моделі сівозмін з елементами біологізації за насичення бобовими культурами.
Висновки. Слід адаптувати зернобобові культури до системи регулювання поживного режиму та підвищення родючості ґрунтів. Внесено пропозиції щодо комплексного розвитку галузі.

Ключові слова: зернобобові, соя, сівозміни, добрива, гумус, урожайність, структура посівів.

Вирощування і виробництво продукції зернобобових культур і сої є надзвичайно важливим чинником у контексті: 1) виконання національної програми «Зерно України», яка передбачає одержання щорічно 80 млн т зерна; 2) створення ефективних механізмів підвищення родючості ґрунтів на основі акумуляції атмосферного азоту та накопичення органічної речовини з метою посилення процесів гуміфікації; 3) забезпечення якісно нової кормової бази з метою поліпшення конверсії високобілкових кормів у продукцію тваринництва [1–4].

Очевидно і зрозуміло, що кожне окреме завдання неможливо вирішити поза комплексного розв'язання проблеми.

Тому нині за технологічної модернізації

землеробства, залучення синтетичних засобів регулювання продуктивності рослин і зміни клімату важливо визначити інноваційні орієнтири в питаннях землекористування, структури посівних площ, застосування добрив, органічних решток, добору сортів і гібридів, законодавчого закріплення науково обґрунтованих позицій [5–10].

Про неоднозначність процесів практики виробництва висококомбінованих культур свідчать статистичні дані, які синхронно відображають насамперед ринкові відносини і відсувають на другий план проблеми екології.

Аналіз свідчить, що, займаючи 43,7% від усіх посівних площ України, на зону Степу України в 2015 р. припадало 41,3% посівних площ зернобобових культур та 14,8% сої.

Насиченість сівозмін зернобобовими культурами (переважно горохом) у 2015 р. була найбільшою у Запорізькій та Одеській областях (1,7 і 1,9%), а соєю — у Херсонській та Кіровоградській областях (6,8 і 10,5%). По зоні Степу зернобобові культури в структурі посівних площ займали в 2015 р. 0,9% (як і загалом по Україні). Водночас очевидно, що насиченість сівозміни соєю в степовій зоні є істотно нижчою і становить 2,7 проти 8% по Україні.

Зібрані площі зернобобових культур у зоні Степу скоротилися з 468 тис. га в 1990 р. до 102,8 тис. га у 2015 р., тобто в 4,6 раза. При цьому протягом 2000–2015 рр. вони змінювалися в діапазоні від 85,6 (2000 р.) до 166,1 тис. га (2012 р.). Площі під традиційними зернобобовими культурами (особливо горохом) зменшувалися не лише внаслідок скорочення кормової бази тваринництва, а й передусім під впливом зростання інтересу до інших «валютних» культур: соняшнику, кукурудзи, ріпаку та сої, що мають вищий потенціал прибутковості. Зокрема, якщо в 1990 р. в Україні площа збирання сої становила всього 87,8 тис. га, то в 2015 р. — 2,14 млн га, тобто збільшилася у 24 рази. Аналогічні тенденції характерні і для зони Степу. Так, з 2000 по 2015 р. площа збирання сої зросла в 9 разів (з 35,4 до 320,5 тис. га), досягнувши максимуму в 2012 р. — 342,1 тис. га.

Динаміка врожайності зернобобових культур у зоні Степу протягом 2000–2015 рр. характеризувалася нестабільністю і залежала від погодно-кліматичних умов і рівня матеріально-технічного та технологічного забезпечення галузі. Двічі вона знижувалася до 7,4 ц/га (у несприятливій 2003 і 2007 рр.), а в окремі роки перевищувала 20 ц/га, сягнувши максимуму в 2004 р. (24,9 ц/га). Показники врожайності сої коливалися від 10,2 ц/га в 2000 р. до 22,5–22,7 ц/га у 2013 і 2011 рр. Загалом за досліджуваний період урожайність зернобобових культур підвищилася з 12,2 до 18,7 ц/га, а сої — з 10,2 до 22 ц/га.

Динамічні зміни площ збирання і врожайності цих культур відповідним чином позначилися на показниках формування їх валових зборів. Так, максимальні показники обсягів виробництва зернобобових культур протягом 2000–2015 рр. припадали на 2006 р. (307,3 тис. т), що в 3,5 раза більше порівняно з мінімальним значенням — 86,5

тис. т (2007 р.). У 2015 р. було зібрано 192,5 тис. т зернобобових. Коливання валових зборів соєвих бобів були майже 20-разовими: від 36,1 тис. т у 2000 р. до 704,6 тис. т у 2015 р.

У ДУ Інститут зернових культур НААН встановлено, що біологізація землеробства, зокрема, включення до сівозміни зернобобових культур і використання в системі удобрення біорешток, сидеральних культур та інших органічних складових, добре впливає на збереження родючості ґрунту.

Зернобобові є сприятливим попередником для пшениці озимої. Однією зі складових цього явища є те, що зернобобові збагачують верхню частину кореневмісного шару ґрунту добре засвоєними формами азоту лише на третину менше, ніж це забезпечує поле чорного пару, який вважається кращим попередником для пшениці.

Із 10 незамінних амінокислот найповноцінніші лізин, лейцин, аргінін і фенілаланін. За їх умістом найціннішими за поживністю є соя, горох і кормові боби. Пшениця поступається їм за всіма амінокислотами. Селекціонери створили також кукурудзу з високим умістом лізину, згодовування якої підвищує продуктивність тварин на 14–15%.

За згодовування тваринам 1 кг пшениці можна одержати 950 г молока, 24 г приросту живої маси свиней і 19 г приросту великої рогатої худоби; від 1 кг гороху — відповідно 224 г молока, 52 г приросту свиней і 43 г приросту худоби; від 1 кг сої — 268 г молока, 61 г приросту свиней і 50 г приросту худоби. Отже, найбільш біологічно повноцінним (завдяки амінокислотному складу) є зерно сої, на 2-му місці — горох, а пшениця, як корм, має найменш поживну цінність.

Враховуючи важливість бобових культур у продовольчій безпеці світу та вирішальне значення у регулюванні енергетичних і екологічних проблем, 2016 р. об'явлено роком бобових культур.

Нині високого результату можна досягти тільки завдяки балансу між технологічною ланкою і відповідним генетичним потенціалом сортів і гібридів бобових культур.

У ДГ «Красноградське» ефективно працює селекційна група, яка створила кілька високопродуктивних сортів — сочевиці, нуту, чини, квасолі, сої та гороху. У конкурсних випробуваннях їх продуктивність у 1,4–2 рази перевищувала урожайність

у виробничих умовах.

Подальше зростання валових зборів зернобобових культур є перспективним, оскільки ще не повністю використаний їхній потенціал урожайності — 3,5–4,6 т/га.

З огляду на стан проблеми виробництва бобових культур можна констатувати, що в цій галузі ще залишаються невикористані резерви їх продуктивності та не досягнуто рівня істотного поліпшення ролі екологічного регулятора.

За розміщення сої в короткоротаційних сівозмінах на рівень її урожайності насиченість сівозмін посівами цієї культури мала не дуже великий вплив. Так, за 25%-ї насиченості соєю 4-пільної сівозміни на фоні оптимального варіанта удобрення урожайність сої становила 2,30 і 2,38 т/га, така сама урожайність була і за 50%-ї насиченості соєю іншої 4-пільної сівозміни (2,33–2,38 т/га). Водночас за 50%-ї насиченості соєю 2-пільної сівозміни (соя — кукурудза) урожайність сої дещо знижувалась (2,22 і 2,26 т/га), аналогічне явище спостерігалось і за 33%-ї насиченості соєю 3-пільної сівозміни, особливо на фоні чизельного обробітку. Це

свідчить про те, що за збільшення набору культур у сівозміні повніше відбуваються процеси відновлення родючості ґрунту, зменшується рівень фітотоксичності, більшою мірою нівелюється негативний взаємовплив вирощуваних культур (табл. 1).

Упродовж періоду досліджень (2008–2015 рр.) виявлено залежність величини урожаю сої від внесених мінеральних добрив. Кращі умови для росту, розвитку і формування урожаю посівами сої забезпечувалися за її сівби на ділянках із внесенням добрив відповідно до вимог нормативного методу витрат поживних речовин на формування одиниці урожаю з урахуванням агрохімічної характеристики ґрунту (варіант 2). Порівняно з контрольним варіантом без внесення добрив, то зерна отримано на 14–21% більше. За внесення рекомендованих доз мінеральних добрив (варіант 3) сої зібрано на 5–11% менше, ніж у варіанті з урахуванням результатів агрохімічного аналізу. Це свідчить про потребу проведення агрохімічних досліджень з метою корегування рекомендованих норм добрив за вирощування рослин

1. Продуктивність сої в сівозмінах короткої ротації залежно від способу основного обробітку ґрунту та системи удобрення (середнє за 2008–2015 рр.), т/га

Основний обробіток ґрунту	Урожайність зерна, т/га			Збір, т/га					
				кормових одиниць			перетравного протеїну		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Двопільна сівозміна (соя — кукурудза)</i>									
Оранка	1,89	2,22	2,05	3,73	4,41	4,06	0,60	0,71	0,65
Чизель	1,86	2,26	2,09	3,67	4,48	4,13	0,59	0,72	0,66
<i>Соя — ячмінь — кукурудза</i>									
Оранка	1,98	2,33	2,19	3,91	4,65	4,36	0,63	0,74	0,70
Чизель	1,88	2,23	2,00	3,71	4,45	3,97	0,60	0,71	0,64
<i>Соя — кукурудза — ячмінь</i>									
Оранка	1,92	2,30	2,11	3,79	4,56	4,18	0,61	0,73	0,67
Чизель	1,81	2,19	2,06	3,58	4,36	4,09	0,58	0,70	0,65
<i>Соя — кукурудза — кукурудза — ячмінь</i>									
Оранка	2,02	2,30	2,19	3,99	4,55	4,34	0,64	0,73	0,70
Чизель	1,98	2,38	2,21	3,90	4,72	4,37	0,63	0,76	0,70
<i>Соя — ячмінь — соя — кукурудза</i>									
Оранка	2,02	2,33	2,18	3,97	4,63	4,31	0,64	0,74	0,69
Чизель	2,00	2,38	2,19	3,95	4,72	4,33	0,64	0,76	0,70

Примітка. 1 — контроль без добрив; 2 — внесення добрив відповідно до агрохімічної діагностики ґрунту; 3 — рекомендовані дози.

2. Продуктивність сівозмін залежно від системи удобрення, мікробних препаратів і насичення соєю (2011 – 2015 рр.), т/га сівозмінної площі

Сівозміна	Система удобрення	Мікробні препарати	Зернові одиниці	Кормові одиниці	Перетравний протеїн
Зернопаропросапна (20 % сої)	Без добрив	–	4,52	5,08	0,59
		+	4,74	5,28	0,62
	Мінеральна	–	4,85	5,42	0,64
		+	5,04	5,60	0,67
		–	5,38	6,13	0,77
		+	5,67	6,42	0,81
Зернопросапна (40 % сої)	Без добрив	–	4,08	4,90	0,50
		+	4,40	5,26	0,54
	Мінеральна	–	4,48	5,37	0,55
		+	4,69	5,61	0,58
		–	4,53	5,42	0,56
		+	4,74	5,66	0,58
Зернопросапна (60 % сої)	Без добрив	–	4,40	4,99	0,59
		+	4,60	5,18	0,62
	Мінеральна	–	4,59	5,20	0,61
		+	4,79	5,40	0,64
		–	4,68	5,30	0,63
		+	5,03	5,66	0,68
Беззмінне вирощування сої	Без добрив	–	3,76	3,24	0,64
		+	3,84	3,31	0,65
	Мінеральна	–	4,03	3,47	0,68
		+	4,03	3,47	0,68
		–	4,16	3,58	0,70
		+	4,28	3,69	0,72

на конкретному полі.

Досліджувані системи обробітку ґрунту не мали достатньо вираженої різниці у впливі на урожайність сої, виявлено лише незначну тенденцію до дещо вищого рівня урожаю на фоні полицевої системи обробітку ґрунту (в межах помилки досліду).

Аналогічні залежності виявлено і під час аналізу показників збору кормових одиниць і перетравного протеїну.

Проведені на Єрастівській дослідній станції досліди свідчать про те, що під час вибору оптимальної системи удобрення та основного обробітку ґрунту можливе ефективне вирощування сої в короткоротаційних сівозмінах навіть за 50%-го насичення сівозміни її посівами.

Стационарні досліди на Кіровоградській дослідній станції свідчать, що з точки зору

продуктивності сівозміни в структурі посівних площ для сої існують деякі обмеження, зумовлені особливістю розкладання її решток.

Вирощування сільськогосподарських культур у зернопаропросапній сівозміні з насиченням соєю до 20% за органо-мінеральної системи удобрення за застосування мікробних препаратів сприяло отриманню більшої прибавки за показниками продуктивності. За цих умов прибавка за кормовими, зерновими одиницями та перетравним протеїном становила 0,93 т/га (19,6%), 1,14 т/га (21,6%) та 0,19 т/га (29,7%) відповідно (табл. 2).

Більшого приросту за кормовими та зерновими одиницями від використання мікробних препаратів отримували також за органо-мінеральної системи удобрення — 0,29

3. Біологічні чинники у регулюванні родючості ґрунтів (за даними Єрастівської ДСДУ ІЗК НААН), 2008 – 2015 рр.

Сівозміна	Система удобрення	Баланс гумусу за бази 4,1%
Чорний пар	Природний фон	-0,13
Пшениця озима	Мінеральна — $N_{60}P_{45}K_{40}$	+0,02
Кукурудза Соя		
Ячмінь ярий	Органо-мінеральна, 7,5 т/га + $N_{30}P_{20}K_{20}$	+0,11
Горох		
Пшениця озима	Біорештки 3 т/га + +сидерати 1,8 т/га	+0,13
Соняшник		

т/га (5,3%) та 0,29 т/га (4,7%). Більша прибавка за виходом перетравного протеїну у зернопаропросапній сівозміні з використанням мікробних препаратів була у варіантах з органо-мінеральною системою удобрення і без добрив становила 0,04 т/га.

У зернопросапних сівозмінах з насиченням соєю 40 та 60% використання добрив як окремо, так і сумісно з побічною продукцією забезпечувало зростання показників виходу зернових, кормових одиниць та перетравного протеїну на рівні 4,3–11 та 4,4–11,5% порівняно до варіантів без добрив. За сумісного застосування мікробних препаратів за мінеральної та органо-мінеральної систем удобрення у сівозміні з насиченням соєю 40% показники продуктивності зросли на 6,4–7,8%, а у сівозміні, насиченій соєю до 60% — на 4,1–15,3%.

За вирощування сої у беззмінних посівах приріст продуктивності сівозмінної площі за мінеральної системи удобрення становив 4,8–7,2%, за органо-мінеральної системи — 10,6–11,3%.

Позитивного балансу гумусу в ґрунті можна досягти без застосування мінеральних добрив. Ключові елементи такої відновлювальної системи — це заробка в ґрунт рослинних решток, поживних і парових сидератів та введення в сівозміну двох асимілятивних бобових культур — гороху та сої. Водночас використання як органічного добрива соломи і крупностеблових решток (3 т/га) у поєднанні з редькою олійною (1,8 т/га) у вигляді зеленої маси забезпечує еквівалент гною 12 т/га і щорічне зростання вмісту гумусу на 0,015% (табл. 3).

Отже, знайдено способи забезпечення стійкої тенденції підвищення родючості ґрунтів на основі раціонального використання біорешток, продукуюваних у процесі фотосинтезу.

Новітня історія землеробства характеризується тим, що в процесі використання землі потрібно досягти одночасного зростання і врожаю, і родючості ґрунту.

Порівняння ефективності удобрення в сівозміні з погляду впливу на урожайність сільськогосподарських культур свідчить також про його здатність щодо забезпечення високої продуктивності. У цьому випадку модель біологічного землеробства на основі застосування органічного матеріалу у вигляді рослинних решток і сидератів виявилася найперспективнішою в умовах дефіциту традиційних органічних добрив. Як випливає з табл. 4, існує багатоваріантна можливість розв'язання проблеми ефективного використання земель. Варіант перший: впровадження мінеральної системи добрив і одержання максимальної врожайності. Проте достатньо високі дози мінеральних добрив НРК — 145 кг/га д. р., зростання виробничих витрат і практично відсутня позитивна динаміка родючості

4. Системи регулювання поживного режиму та урожайність культур сівозміни (2013 – 2015 рр.), т/га

Чорний пар	Пшениця озима	Кукурудза	Соя	Ячмінь ярий	Горох	Пшениця озима	Соняшник
<i>На фоні природного потенціалу родючості</i>							
–	4,63	4,16	1,96	2,46	2,86	3,97	2,52
<i>Мінеральні добрива — $N_{60}P_{45}K_{40}$</i>							
–	5,71	5,51	2,40	3,39	3,28	5,02	3,62
<i>Органо-мінеральні добрива — гній 7,5 т/га + $N_{30}P_{20}K_{20}$</i>							
–	5,49	5,30	2,31	3,11	3,25	4,55	3,44
<i>Біорештки сільськогосподарських культур (3 т/га) + сидерати (1,8 т/га)</i>							
–	5,64	5,38	2,36	3,30	3,25	4,94	3,54

чорнозему не може надати статусу базової концепції розвитку землеробства степової зони.

Водночас концепція розвитку землеробства на основі біологізації і включення в активний кругообіг біорешток сільсько-господарських культур більш виграшна за економічними результатами та достатньо

високим рівнем урожайності.

Якщо мінеральна система удобрення $N_{60}P_{45}K_{40}$ перевищувала біологічну на основі органічної маси за показниками урожайності кукурудзи на 0,13 т/га, то комплексна еколого-економічна перевага біологічної системи формувалася завдяки позитивному балансу гумусу з динамікою +0,13%.

Висновки

Основні напрями науково-методичної стратегії виробництва високобілкових культур і реалізації концепції екологічного балансу в агросистемах мають розгорнутися навколо комплексу таких питань:

- створення законодавчої бази ефективного функціонування агросистем, яке забезпечить зростання їх продуктивності та екологічної цілісності;
- формування новітньої екологічної культури, механізмів контролювання та відновлюваності ресурсів у сфері сільсько-господарської діяльності;
- доведення частки зернобобових культур, сої та багаторічних трав у структурі посівних площ до 5–15% для освоєння методів відновлювального землеробства;

• розширення базової колекції генофонду зернобобових культур і створення сортів і гібридів з потенціалом врожайності зерна 45–65 ц/га;

- розробка екологічно безпечних технологій вирощування зернобобових культур на основі ефективного вологовикористання та енергозощадження;
- адаптація зернобобових культур до системи регулювання поживного режиму та підвищення родючості ґрунтів;
- розробка технологій раціонального використання води на зрошуваних землях;
- упровадження уніфікованої моделі агробіологічної та еколого-економічної оцінки ефективного виробництва високобілкових культур.

Бібліографія

1. Бабич А.О. Сучасне виробництво і використання сої/А.О. Бабич. — К.: Урожай, 1993. — 432 с.
2. Бабич А.О. Кормові і білкові ресурси світу: монографія/А.О. Бабич. — К., 1995. — 300 с.
3. Бабич А.О. Моделі технологій вирощування сої, їх економічна ефективність та конкурентоспроможність/А.О. Бабич, О.М. Венедіктов//Корми і кормовиробництво. — Вінниця, 2006. — № 56. — С. 22–29.
4. Петриченко В.Ф. Соя в короткоротаційних сівозмінах/В.Ф. Петриченко, О.Я. Панасюк//Пропозиція. — 2000. — № 5. — С. 37–40.
5. Петриченко В.Ф. Фотосинтетична продуктивність гороху залежно від впливу технологічних прийомів вирощування в умовах Лісостепу України/В.Ф. Петриченко, Р.А. Алтипін//Корми і кормовиробництво. — Вінниця: Діло, 2006. — Вип. 57. — С. 3–14.
6. Прийоми вирощування сої і кукурудзи у сівозмінах короткої ротації/А.В. Черенков, С.В. Красненков, І.І. Кулик та ін.//Бюл. Інституту зернового господарства УАН. — 2005. — № 26–27. — С. 139–142.
7. Способи сівби і норми висіву сої різних груп стиглості в умовах північної підзони Степу України/Є.М. Лебідь, А.В. Черенков, М.І. Дудка, О.В. Ільєнко//Корми і кормовиробництво. — Вінниця, 2006. — Вип. 58. — С. 241–249.
8. Застосування сидеральних органічних добрив в землеробстві зони Степу (наук.-практ. рекомендації)/Є.М. Лебідь, М.С. Шевченко, А.В. Черенков та ін. — Дніпропетровськ: ДУ ІСГСЗ НААН, 2012. — 22 с.
9. Шевченко М.С. Науково обґрунтовані сівозміни для зони Степу/М.С. Шевченко, О.І. Циліурік, Л.М. Десятник//Посібник українського хлібороба: наук.-практ. зб. — 2016. — Т. 1. — С. 221–224.
10. Методи використання і контролювання якості ґрунтів та правове закріплення екологічних нормативів в землеробстві/Я. М. Гадзало, М. І. Бащенко, А. С. Заришняк та ін. — Дніпро: ДУ ІСГСЗ НААН, 2016. — 26 с.

Надійшла 7.11.2016.