



УДК 631.15:633.85:330.1

© 2016

В.М. Тимчук,

М.Г. Цехмейструк,

*кандидати сільсько-
господарських наук*

*Інститут рослинництва
імені В.Я. Юр'єва НААН*

В.Г. Матвієць,

*кандидат сільсько-
господарських наук*

*Прикарпатська державна
сільськогосподарська
дослідна станція ІСТКР
НААН*

СОЯ В СИСТЕМІ СТАНДАРТИЗОВАНИХ СИРОВИННИХ РЕСУРСІВ І ТРАНСФЕРУ ЦІЛІСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Мета. Визначити роль сої в системі стандартизованих сировинних ресурсів і трансферу цілісних технологій в Україні. **Методи.** Діалектичний, абстрактно-логічний та економіко-статистичний. **Результати.** Проведено комплексний аналіз позиціонування України щодо основних об'єктів моніторингу виробництва та використання соєвих бобів і продуктів їх переробки. Нині проблеми сої потрібно розглядати під різними кутами зору зі стратегічних позицій SWOT-аналізу з урахуванням напрямів виробництва і споживання. **Висновки.** З позиції національної безпеки України та ефективної реалізації конкурентних переваг як важливу складову виокремлено принципи наскрізної координації та інтеграції сої в переробну, технічну і харчову галузь. Використання методології формування цілісних технологій за модульним принципом з необхідною компенсаторикою та активною кооперацією відкриває нові організаційні підходи і значні перспективи для реалізації генетичного потенціалу продуктивності сої.

Ключові слова: соя, стандартизовані сировинні ресурси, трансфер агротехнологій.

Мета досліджень — визначити роль сої в системі стандартизованих сировинних ресурсів і трансферу цілісних технологій в Україні.

Методика досліджень. Використано діалектичний, абстрактно-логічний та економіко-статистичний методи дослідження.

Результати досліджень. Традиційно всі культури за типом сировинного використання розподіляються на: крохмалісті, білкові, олійні, технічні, енергетичні та вузькоспеціалізовані за специфічним напрямом. При цьому важливо враховувати, як види сировини логістично чітко вписуються в схему переробки. Наприклад, щодо сої — олія і шрот досить органічно

вписуються в логістику, особливо з позицій теплового обробітку шроту під час виділення олії. На фоні процесів глобалізації великого значення набуває розширення системи харчового та нехарчового споживання. Досить нагадати про цілі напрями нетрадиційних харчових продуктів, введених в систему харчування останнім часом (піца, суші, соєві продукти). Водночас на кукурудзу, рис, пшеницю і сою сумарно приходиться до 43% калорій і 40% білків щоденного раціону [5]. Варто відзначити провідні позиції сої серед культурних рослин, які активно використовуються. Білок сої в 14 разів дешевше молочного, у 21 — м'ясного,

у 1,8 раза — пшеничного та у 6,9 раза — рисового білка. Характерним для культури є те, що до 85% соєвих субпродуктів у світі використовується у тваринництві [6]. Тому культуральні традиції та їх креативність у сучасних ринкових умовах дедалі більше стають активними чинниками формування споживчого попиту і відкриття нових сегментів ринку.

Нині сегмент сої у світовому виробництві олійних культур становить понад 60%. Сою вирощують близько 80 країн світу. Виробництво сої у світі зростає. Так, у 2010 р. було отримано 264,2 млн т, у 2014 — 315,1 млн т, а на 2015 р. (за прогнозом USDA) — урожай сої у світі становитиме близько 290 млн т. Обсяги виробництва соєвих бобів в Україні за останні 11 років зросли більше ніж в 16 разів: з 231,9 тис. т (2003 р.) до 3,900 млн т (2014 р.) [2].

Аналіз позиціонування України щодо основних об'єктів моніторингу виділяє чітку позитивну динаміку на рівні останніх 5-ти маркетингових років (2009–2010, 2010–2011, 2011–2012, 2012–2013, 2013–2014 МР). Україна увійшла в TOP–10 світових виробників та експортерів цієї бобової культури. За даними USDA, у 2014–2015 рр. МР Україна посідала 8-е місце в рейтингу світових виробників сої. Крім того, країна також збільшила свою частку у світовому експорті з 1,1% у 2010–2011 МР до 1,7% у 2014–2015 МР [2]. За темпами зростання виробництва соєвих бобів Україна більш ніж вдвоє скоротила відставання від основних виробників, збільшивши відрив від РФ і ЄС–27 (рис. 1).

За збереження таких темпів у середньотерміновій перспективі можна очікувати поліпшення позицій України серед основних гравців соєвого ринку, особливо з позицій значного потенціалу культури як перспективного сировинного ресурсу та можливості збільшення її посівних площ.

Враховуючи специфіку сої, навіть з позицій рекордних врожаїв (2011 р.), очікувати в Україні досить динамічне нарощування її середньої багаторічної врожайності в найближчій перспективі є проблематичним. При середніх багаторічних показниках урожайності сої за 14 років моніторингу з 1999 р. до 2012 р. (Україна — 1,39 т/га, РФ — 1,04 т/га і США — 2,7 т/га) характер організації виробництва в різних країнах має відмінні особливості (таблиця).

Якщо в РФ і поки що в Україні основні акценти робляться на збільшенні площ і (меншою мірою) на підвищенні врожайності, то в США проглядається стратегічно важлива

для України орієнтація на зменшення розриву між мінімальними і максимальними показниками на фоні високої і стабільної середньої багаторічної врожайності (рис. 2). При цьому за моделлю організації виробництва і комплексного використання сої для України є стратегічною відповідність підходів США.

Сьогодні в Україні культура сої, маючи значний генетичний потенціал продуктивності, реалізує його далеко не повною мірою (РГПП 30–60%).

До 2017 р. в Україні прогнозується збільшення обсягів виробництва сої в 1,8 раза — до 4,3 млн т, що може вилитися в додаткову потребу в азоті близько 100 тис. т (при дефіциті мінерального азоту до 50 кг/га з урахуванням азотфіксації). Слід пам'ятати, що сої для формування врожаю необхідні також фосфор, калій, магній, кальцій. Тому додаткові розходи зростуть також мінімум у 1,8 раза.

За таких умов виробництва сої потрібні системні рішення з чіткою орієнтацією на: трансфер технологій (щоб всі фактори працювали з відповідною ефективністю); рівень стандартизованих сировинних ресурсів (щоб соя була потрібна переробникам та споживачам, а виробництво мало надійний ринок збуту); баланс внутрішнього і зовнішнього споживання (щоб сою було куди дівати з відповідними економічними результатами за створення стабільного попиту на інновації наступного рівня та зростання інвестиційного потенціалу).

Сою вирощують в Україні в усіх агрокліматичних зонах, але основний сегмент (64,2%)

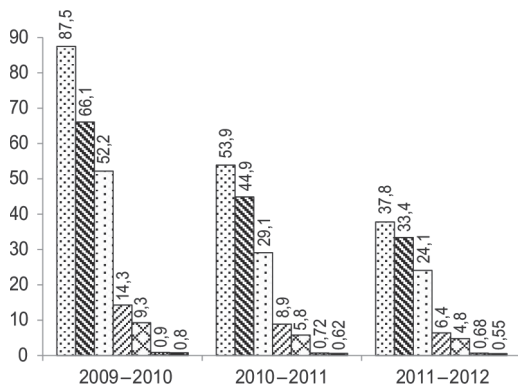


Рис. 1. Аналіз динаміки позиціонування країн за виробництвом соєвих бобів порівняно з Україною, 2009–2012 рр., рази (розраховано за USDA, 2013 р.). □ — США; ▣ — Індія; ▤ — Бразилія; ▥ — Росія; ▦ — Аргентина; ▧ — ЄС-27; ▨ — Китай

розміщений в Лісостеповій зоні (рис. 3). Це свідчить про потенціал сої та її значні перспективи в Україні найближчим часом навіть на рівні наявних технологій (за рахунок збільшення посівних площ) [4].

При цьому в середній та довготерміновій перспективі варто чітко орієнтуватися на зміну акцентів в ефективному використанні культури та її ресурсному забезпеченні [3]. З одного боку, потрібно враховувати той факт, що в Європі збільшення виробництва сої відбувається не за рахунок розширення посівних площ (виняток Україна і РФ). З другого боку, один із лідерів виробництва і споживання сої — Китай — віддає перевагу (відповідно і посівні площі) більш продуктивній кукурудзі [1]. А проблему за соєю розв'язує завдяки зростанню імпорту та зовнішньому виробництву.

Також варто враховувати інформацію про експорт та імпорт сої у світі. Так, експортують сою 53 країни і частка України у світовому експорті у 2014 МР становила 1,7%. Найбільше імпортують сою країни Азії — 42,8%, ЄС — 35,4, Латинської Америки — 13,1, Африки — 5,2%. Україна практично не імпортує соєві боби та продукти переробки (у 2014 МР імпорт сої становив 5 тис. т, соєвої олії — 0,01, соєвого шроту/макухи — 2, а експорт — 2 тис. т) [2]. На сьогоднішній день співвідношення експорту і внутрішнього споживання сої для України оцінюється як близьке до 50:50, а ще 2 роки тому воно було 60:40. Тобто маємо проблему несформованості внутрішньої системи споживання сої, з одного боку, та підвищену актуальність забезпечення необхідного рівня конкурентоздатності для розширення зовнішнього ринку з другого.

Інакше кажучи, вже сьогодні проблеми сої потрібно розглядати під різними кутами зору зі стратегічних позицій SWOT-аналізу

з урахуванням напрямів виробництва і споживання.

Стосовно сої варто приділити увагу питанню нарощування її потенціалу як попередника для озимих культур. Останніми роками в аграрному секторі України значно активізувалися запити виробництва щодо ущільнення культур в рамках сівозміни і маркетингового року з метою отримання додаткового економічного ефекту. Один із прикладів — використання як попередників для озимих ультраніх сортів сої та соняшнику. У межах наявних технологій, комплексу кліматичних, ресурсних та організаційних чинників за тривалістю вегетації в ці рамки можуть вписатися лише ультраскоростиглі, ранні і частково середньостиглі (за умови надранніх строків посіву) сорти сої. Однак у цьому разі потрібно буде розв'язати цілий блок біологічних й агротехнічних проблем сої в рамках векторів селекції, насінництва та рослинництва.

Нині з огляду на динаміку накопичення суми ефективних температур і кількості опадів слід провести відповідне коригування системи технологічного забезпечення й організації виробництва. Згідно з оцінкою експертів, сегмент сої у сівозміні не має перевищувати 22–40%. Враховуючи реалії сьогодення, навіть при стовідсотковому використанні сої як попередника для пшениці озимої (що також малоімовірно) в найближчій перспективі обґрунтовано можна говорити лише про десятивідсотковий рівень. А якщо взяти за базовий показник планову врожайність сої до 2 т/га та забезпеченість сортами різних груп стиглості — отримаємо ще менше.

При цьому слід враховувати, що задеклароване зростання виробництва зернових до 80 млн т і більше можливе лише за умови наявності середньої врожайності на рівні ≥ 5 т/га.

Аналіз стабільності врожайності сої, 1999–2012 рр. (розраховано за даними USDA, FAO, Держкомстат України, 2013 р.)

Урожайність сої (1999–2012 рр.)				
Мінімальна		Середня багаторічна, т/га	Максимальна	
т/га	відхилення від середньої багаторічної, %		т/га	відхилення від середньої багаторічної, %
0,83	52,0	РФ 1,04	1,35	29,8
1,01	20,8	Україна 1,39	2,04	46,7
2,28	15,5	США 2,70	2,93	8,5

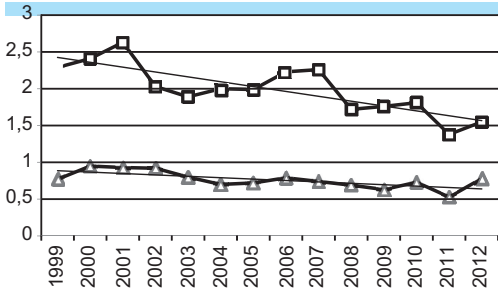


Рис. 2. Аналіз динаміки позиціонування США і РФ за показником урожайності сої порівняно з Україною, 1999–2012 рр., рази (розраховано за USDA, FAO, Держжостат України, 2013 р.). —■— США, — — Лінійна (США); —▲— РФ, — — Лінійна (РФ)

У сучасних умовах цій вимозі відповідає лише кукурудза (приклади Китаю і США). Слід також пам'ятати, що зони вирощування кукурудзи практично збігаються із зонами вирощування сої та пшениці озимої. А якщо сюди додати ще й соняшник — отримаємо досить сильну конкуренцію у змаганні за площі і ресурси. Тобто обґрунтований вибір культур як об'єктів трансферу вже у середньотерміновій перспективі зазнаватиме значних змін. А через те, що соє, кукурудза, соняшник та пшениця озима навряд чи поступляться своїми лідерськими позиціями — виникає логічне запитання: як бути з іншими культурами?

Висновок один — потрібні системні рішення та нові організаційні підходи на принципах наскрізної координації і стратегії національної безпеки.

Основними напрямками використання сої традиційно є білок та олія. Враховуючи вимоги переробки, слід виокремити 2 самостійні напрями: перший — олійна соє, другий — білкова соє.

У рамках одного маркетингового року соє дає з 1 т бобів 700 кг шроту (макуха — відходи віджиму на пресі, шрот — відходи екстрагування) з умістом білка 44–48%, і 190 кг соєвої олії [8]. Тобто за рівня врожайності 2 т/га (у 2014 р. — 2,16 т/га) соє забезпечує

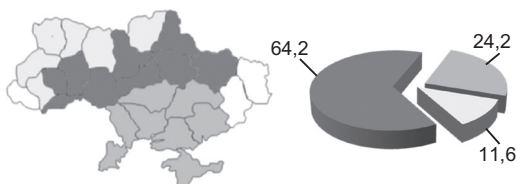


Рис. 3. Зони вирощування сої в Україні: ■ — Лісостеп; ■ — Степ; ■ — Полісся

отримання з 1 га до 672 кг білка і до 380 кг олії. При цьому практично всі прямі затрати можуть бути погашені вже за рахунок лише олії. А якщо врахувати, що ці розрахунки проведені на рівні наявного «гібридного» підходу (олія/білок) — вимальовуються непогані перспективи — як за олійною, так і за білковою спеціалізацією. При цьому важливо, щоб вироблена в рамках маркетингового року продукція максимально була перероблена і використана без непродуктивних затрат на зберігання.

Напіввисохла соєва олія (йодне число 107–137) використовується для харчових і технічних цілей. Олія має специфічний жирнокислотний склад із переважанням ненасичених жирних кислот. Співвідношення поліненасичених і насичених жирних кислот становить 82:18. Жирні кислоти соєвої олії: лінолева(18:2n-6) — 55%, олеїнова (18:1n-9) — 21, пальмітинова (16:0) — 9, стеаринова (18:0) — 6 та ін. — 9%. Крім того, в олії містяться фосфатиди, каротиноїди, вітаміни та інші речовини. Характерним є вміст у соєвій олії лінолевої кислоти. З одного боку, її недостатньо для використання на технічні цілі, а з другого — забагато для ефективного використання у харчових цілях. При цьому з метою створення спеціалізованої харчової соєвої олії вміст олеїнової кислоти може бути селекційно підвищений.

Соє як культура за олійністю та виходом олії з 1 га програє іншим олійним культурам, але як об'єкт трансферу і сировинний ресурс завдяки посівним площам і логістиці переробки значно їх переважає. Тому для сої стратегічним напрямом є оптимізація жирнокислотного складу олії з огляду на напрям використання.

Порівняно з іншими білковими культурами соє забезпечує вищий збір білка з 1 га. Якісні показники білка сої є значною аргументацією для розширення обсягів виробництва та використання культури.

З одного боку, боби сої містять велику кількість білка, але наявні інгібітори трипсину купірують його засвоєння, з другого — ключовим моментом є те, що інгібітори трипсину інактивуються за теплової обробки, а за виділення олії і промислової переробки теплової обробіток бобів сої є одним із технологічних параметрів.

Висока розчинність соєвого альбуміну у воді (до 94%) робить його легкозасвоюваною їжею та кормом. Білок сої настільки концентрований, що зниження розчинності менше 70% різко

зменшує його цінність. Варто також враховувати, що сухий нагрів бобів сої спричиняє пошкодження амінокислот. Тому для сої однією з обов'язкових операцій за переробки є замочування, яке розгортає високогігроскопічні компоненти перед тепловою обробкою. За 14 год насіння сої під час замочування збільшується в об'ємі у 2,5–3,0 раза.

Усе це виокремлює сою в рамках білкового пріоритету як провідний об'єкт трансферу та забезпечення національної білкової безпеки ряду країн із розвинутою економікою.

Отже, у рамках проблеми сої великою мірою поєднані проблемні чинники та механізми їх подолання. Тому ефективне володіння культурою сої дає можливість активно оперувати її біологічною і сировинною специфікою як конкурентними перевагами.

Розгляд груп сполук, які поки що не стали предметом активного використання сої, тільки підтверджує наведене вище. Причому щодо ряду сполук наявний певний антагонізм або подвійний механізм дії. Тому для сої комплексність є надзвичайно важливою.

Відкриття нових сегментів ринку на базі нової продукції із сої може бути проілюстроване фактом роботи 25% типографій США

з використанням соєвого чорнила для струменевих принтерів (2–3% сегмента ринку барвників для струменевого принтера США). Як один із найцінніших показників рівня економіки, в США використовують інноваційну систему споживання.

Поєднання високого рівня виробництва та інноваційного споживання є важливою складовою конкурентоспроможної економіки. Тому розроблені нами методологічні підходи при формуванні цілісних технологій за модульним принципом актуальні і при ефективній реалізації можуть дати відповідь на більшість із поставлених питань. Усе наведене вище досить добре узгоджується зі збільшенням базових потужностей переробки (за останнє десятиліття більше ніж у 8,3 раза). Що характерно, завантаження потужностей переробки у кращому разі досягало 60–70% (у середньому 40–50%) і це при тому, що кожна перероблена тонна сої дає прибутку до 100\$.

Для України основна проблематика простежується в плані несформованості системи внутрішнього споживання та адаптованих правил гри. Вести сьогодні розмову про активне (на рівні азіатського) використання сої в харчовому раціоні українців передчасно.

Висновки

Враховуючи стратегічне значення сої для України, необхідний комплексний підхід із переходом розробки і виробництва на рівень стандартизованих сировинних ресурсів і трансферу цілісних технологій.

З позиції національної безпеки України та ефективної реалізації конкурентних переваг як важливу складову виділено принцип наскрізної координації та

інтеграції сої в переробну, технічну і харчову галузь.

Використання методології формування цілісних технологій за модульним принципом із необхідною компенсаторикою та активною кооперацією відкриває нові організаційні підходи і значні перспективи для реалізації генетичного потенціалу продуктивності сої.

Бібліографія

1. Алиев Д.А. Фотосинтез и урожай сои/Д.А. Алиев. — Баку: ИК «Родник», 1995. — 128 с.
2. Бабич А.О. Селекция, производство, торговля и использование сои у світі/ А.О.Бабич,А.А.Бабич-Побережна. — К.: Аграрна наука. — 548 с.
3. Бурка Г. Соє в Україні/Г. Бурка//Зерно. — 2015. — № 3(108). — С. 120–123.
4. Гончаров П.Л. Комплексность в селекции сельскохозяйственных растений/П.Л. Гончаров// Принципы и методы селекции интенсивных сортов сельскохозяйственных растений. — Новосибирск, 1987. — С. 14–15.

5. Жученко А.А. Возможности создания сортов и гибридов растений с учетом изменения климата/ А.А. Жученко//Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальными изменениями климата. — Саратов, 2004. — С. 10–16.
6. Костенко Ю. Прогнозные объемы производства и направления переработки сои в ближайшие 5 лет/ Ю. Костенко. — К.: АПК-информ, 2011. — С. 2–4.
7. Мякушко Ю.П. Соє/Ю.П. Мякушко; под ред. В.Ф. Баранова. — М.: Колос, 1984. — 332 с.
8. Парахин Н.В. Влияние двойной инокуляции на симбиоз, азотфиксацию, продуктивность и качество

семян сои/Н.В. Парахин, А.А. Осин, В.С. Осина// Вестник Орловского ГАУ. — (2008) 3. — С. 2–4.

9. *Петриченко В.Ф.* Інтенсифікація виробництва кормового зерна в Україні: виступи науковців на засіданні Президії Національної академії аграрних наук України 27 липня 2011 р. — К.: Аграрна наука, 2011. — С.127–133

10. *Тэн Э.А.* Соє — знакома незнакомка/ Э.А. Тэн, Б.Г. Скачко// Фитотерапия в Украине. — 1998. — № 1. — С. 48–49.

11. *Fertilization effect of soybean growth yield in the southern Guinea savanna of Nigeria/ D.A.Shannon, E.A.Kueneman, M.I.Wright, C.W.Wood// J.Plant Nutr.* — 1992. — №45/ — P.639–658

12. *Soybeans: improvement, production and uses —*

3rd ed./H.R.Boerma, J.E.Specht Eds. — Madison, WI. : Amer. Soc. Agron., Crop Sci. Soc. Amer., Soil Sci. Soc. Amer., 2004. — 1144 p.

13. *Soybeans: chemistry, technology and utilization/ Li Ke Shun Ed.* — Madison, WI. : Chapman & Hall, 1997. — 532 p.

14. *Soybean — application and technology/ T. B. Ng Ed.* — Rijeka, Croatia : InTech, 2011. — 412 p.

15. *Soybeans: chemistry and technology — Vol.1. Proteins/ A.K.Smith, S.J.Cirke Eds.* — Westport, Conn. : AVI Publ. Co., 1978. — 470 p.

16. *Soybeans: chemistry, production, processing and utilization (AOCS Monograph series on oilseeds/ L.A.Johnson, P.J.White, R.Galloway Eds.* — Urbana, Ill. : AOCS Publ., 2010. — 850 p.

Надійшла 7.07.2015.

РЕЦЕНЗІЯ

ВИРОБНИЦТВО ЗЕРНА — ОСНОВА АГРАРНОЇ ЕКОНОМІКИ ЗОНИ СТЕПУ

Зернове господарство залишається пріоритетною галуззю аграрної економіки України, від розвитку якого залежать продовольча безпека та добробут населення. Державною національною цільовою програмою «Зерно України — 2015» було визначено параметри виробництва зерна — 80 млн т, з яких 30–32 млн т планується отримати в зоні Степу України. Реалізація цієї програми, зокрема на регіональному рівні, потребує здійснення низки організаційно-економічних та агротехнічних заходів, суть яких викладено у монографії «**Економіка виробництва зерна в зоні Степу України (з основами організації і технології виробництва)**» [Черенков А.В., Рибка В.С., Шевченко М.С. та ін.; Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2015. — 300 с.]

У першому розділі висвітлено стан і перспективи розвитку зерновиробництва в сучасних умовах господарювання в Україні загалом та зоні Степу зокрема. Здійснено економічну оцінку сучасних тенденцій у зерновій галузі, проаналізовано економічну ефективність виробників зерна, з'ясовано наслідки структурних зрушень в розрізі природно-кліматичних зон, зумовлених ринковими трансформаціями, виявлено особливості функціонування галузі в умовах зростаючого значення товарного зерна України для світового ринку.

Основи раціонального використання землі та загальні принципи агротехніки у польовій сівозміні розкрито у другому розділі. Запропоновано напрями вдосконалення структури посівів та організації системи сівозмін за максимального насичення їх зерновими культурами. Авторами обґрунтовано систему обробки ґрунту та удобрення зернових культур.

Третій розділ висвітлює організаційно-технологічні передумови забезпечення ефективного

виробництва основних продовольчих і зернофуражних культур у Степовій зоні України.

У четвертому розділі обґрунтовано раціональне використання машинно-тракторного парку як складової частини забезпечення ефективного виробництва зерна та виробничі затрати за проведення механізованих робіт у галузі зерновиробництва. Викладено методичні положення та основні критерії щодо розробки нормативів з елементарних експлуатаційних затрат на виробництво зернових культур, розроблено диференційовані нормативи трудових, грошово-матеріальних та енергетичних затрат на виконання основних технологічних операцій за вирощування та збирання зернових культур.

Заключний розділ присвячено розробці нормативів собівартості та її структури за виробництва зерна з різним рівнем інтенсивності в умовах зони Степу України.

Ознайомлення з виданням має велике значення для осмислення й усвідомлення важливості продовження аграрної реформи розвитку зерновиробництва в Україні. Водночас це видання істотно доповнене низкою теоретичних і практичних положень, які стосуються впровадження сучасних технологій та інших здобутків наукового прогресу для подальшого розвитку зернової галузі в мовах ринкової економіки. Йдеться передусім про трансфер інновацій агротехнологічного та організаційно-економічного характеру.

Книга буде корисною для науковців, керівників і спеціалістів органів державного управління, сільськогосподарських товаровиробників та усіх зацікавлених у підвищенні конкурентоспроможності зерновиробництва у степовому регіоні.

**М.Й. Малік, академік НААН
Національний науковий центр
«Інститут аграрної економіки»**