

В.І. Ткачук, д-р екон. наук, доцент
Житомирський національний агроекологічний університет

ТЕХНОЛОГІЇ, ЯК МЕХАНІЗМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР

Постановка проблеми. Сучасна аграрна політика спрямована на забезпечення повноцінного продовольчого ринку та нарощування експортного потенціалу шляхом збільшення обсягів виробництва сільськогосподарської продукції, зокрема зернових культур. Звіт з оцінки світового виробництва сільськогосподарської продукції (WASDE) Міністерства сільського господарства США (USDA) прогнозує прискорення досягнення двохмільярдного об'єму світового виробництва зерна (січневий прогноз складає майже 1972 млн т). Проте як і у попередньому звіті, прогнози по Україні залишились без змін. Це означає, що швидкість зростання виробництва зерна в Україні є недостатньо стабільною відносно світового товариства. А отже забезпечення продовольчої безпеки держави, підвищення економічної результативності та конкурентоспроможності виробництва зерна в Україні обумовлюють необхідність впровадження нових революційних технологій у сільськогосподарських підприємствах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Про зміни у технологіях в рослинництві пишуть у більшості випадків вчені сільськогосподарських чи технічних наук: В.В. Лихочвор [1], Ю.П. Манько, С.П. Танчик, О.І. Примак [2], В.Ф. Сайко [3], В.В. Медведєв [4], Г.Є. Мазнев [5] та ін. У цих дослідженнях достатньо ґрунтовно розглядається історія розвитку технологій у сільському господарстві, зміни окремих елементів вирощування різних сільськогосподарських культур.

Ефективністю нових технологій в економічних виданнях займаються А.В. Паштецький [6], М.П. Кононенко [7], О.К. Крайняк [8], які розглядають технологічні напрями підвищення ефективності виробництва продукції чи займаються економічним аналізом сучасних технологій. Проте, для того аби досягти значного підвищення урожайності і отримати заплановані українськими вченими на майбутнє валові збори зернових культур необхідно впроваджувати революційні технології, які пропонують різні галузі науки.

Формулювання цілей статті. Метою роботи є дослідження сучасних особливостей технологій виробництва зерна у

сільськогосподарських підприємствах України, які дозволяють підвищувати врожайність зернових культур і сприяють зменшенню витрат на їх вирощування.

Виклад основного матеріалу досліджень. За попередніми підсумками у 2013 р. в Україні зібрано рекордні 63 млн т. зернових й зернобобових культур. Це на 36,3 % більше, ніж у минулому році, та на 11% більше попереднього рекорду дворічної давності – 56,7 млн т. Обсяги виробництва основних зернових культур збільшились в порівнянні з попереднім роком й склали: пшениці – 22,27 млн т (+ 41,3 %), кукурудзи на зерно – 30,9 млн т (+47,4%), ячменю – 7,56 млн т (+9%). Уряд та аналітики прогнозують, що до 2020 виробництво зернових в Україні буде складати 80 млн т на рік, а об'єм експорту 50 млн т. Основний резерв для збільшення об'ємів виробництва вбачається в збільшенні врожайності, адже врожайність кукурудзи в Канаді й США складає 9,59 т/га й 9,97 т/га відповідно (на 50–56 % більше, ніж в Україні), врожайність пшениці в Нідерландах складає 9,23 т/га, в Ірландії – 8,8 т/га, Німеччині – 7,98 т/га, Франції – 7,26 т/га, Чеській республіці – 4,32 т/га (на 27 %–270 % більше, ніж в Україні) [9]. Проте, аби досягти таких результатів звичайних технологій вирощування, які застосовуються у більшості підприємствах України, не достатньо.

У ХХ ст. можна виділити певні етапи вдосконалення технологій вирощування сільськогосподарських культур. У 30–50-х рр. основою прогресу залишались проблеми механізації виробничих процесів. У технології вирощування зернових було повністю замінено важку ручну працю, особливо при збиранні врожаю. Були створені індустріальні технології вирощування. Характерною особливістю 60-х рр. стало широке використання мінеральних добрив. Це дозволило значно збільшити обсяги виробництва сільськогосподарської продукції (на 30–60 %). Виникли передумови для створення прогресивних (передових) технологій. Починаючи з 70-х рр. до мінеральних добрив широко долучаються пестициди. З'явилася можливість захистити посіви основних культур від бур'янів, шкідників, хвороб та вилягання за допомогою засобів захисту рослин. На початку 80-х такі технології почали називати інтенсивними. За їх допомогою стало можливим підвищити урожайність зернових культур з 40 ц/га до 60–70 ц/га. Таким чином, зростання врожайності за рахунок удосконалення технології у кінці ХХ ст. супроводжувалося виникненням проблем екологічного характеру. Тому в 90-х рр. були створені ресурсощадні варіанти технологій, характерною ознакою яких є дотримання сівозміни з обов'язковим введенням у сівозміну поля багаторічних бобових трав, що дозволяє знизити норми внесення

мінеральних добрив на 30–50 % та певною мірою зменшити обсяги використання засобів захисту рослин і біологічні (органічні) технології, головними ознаками яких є ефективне використання сівозміни, удобрення за допомогою органіки, рослинних решток, сидератів, соломи тощо; повна відмова від застосування агрохімікатів. Проте основним недоліком біологічних технологій є низька врожайність і при переході на біологічне виробництво обсяги виробництва зерна в світі зменшилися б щонайменше вдвічі, що спричинило б повальний голод у світі [1].

За останні 3-5 років у технологіях виробництва зернових і інших сільськогосподарських культур відбулись революційні зміни, які стали можливими завдяки науково-технічному прогресу. До них можна віднести зміну структури посівних площ, нові техніко-технологічні можливості, появу нових сортів і гібридів, використання мікродобрив, ЗЗР, біостимуляторів тощо.

1. *Зміна структури посівних площ.* У світі та Україні завершився перехід на вирощування сільськогосподарських культур у малоротаційних сівозмінах (2-3 поля) та монокультурі. У структурі посівних площ в Україні зернові культури займають 70 %, тобто щонайменше 20 % будуть висіватися зернові по зернових. Дуже проблемним при побудові сівозмін з малою кількістю культур є соняшник, який є одним із найгірших попередників для більшості культур. Тому важливим позитивним моментом є розширення посівних площ ріпаку, який сприяє підвищенню родючості ґрунту, виконує фітосанітарну функцію, слугує добрим попередником для зернових культур. Крім того, є думка, що повернутися до сівозмін примусять технології No-till, тому що монокультурне вирощування за технології прямої сівби – це прямий шлях до банкрутства [1].

2. *Технічне переоснащення технологій у рослинництві.* Зараз створюються багатофункціональні агрегати, які дозволяють виконати різні операції за один прохід. Завдяки цьому зменшується кількість проходів техніки по полю, менше руйнується важкою технікою структура ґрунту, економиться паливо. В останні 10–15 років у сільському господарстві стали використовувати дуже досконалу техніку: обертові плуги, комбіновані знаряддя для підготовки ґрунту до сівби, ґрунтообробно-посівні агрегати, самохідні обприскувачі, зернозбиральні комбайни тощо. Більшість агрегатів обладнані системами навігації GPS, що дозволяє не лише більш ефективно використовувати техніку, а й заощаджувати окремі ресурси сільськогосподарського виробництва (насіння, добрива, засоби захисту рослин). Технології точного землеробства дозволяють здійснювати: повністю або частковий автоматизований контроль основних

функцій трактора для автоматичного керування; моніторинг урожайності; створювати електронні карти сільськогосподарських угідь; диференційоване внесення добрив в системі off-line в залежності від забезпеченості ґрунту поживними речовинами, і в системі on-line в залежності от потреб рослин у даний час.

Сьогодні на ринку є чимало пропозицій щодо програмного і технічного забезпечення точного землеробства, наприклад, система Fieldstar (Agko), Agro-com (Claas), Afs (Case), Green-Star (Deere&Company) і інші.

Згідно з розрахунками, точне землеробство найбільш перспективно для впровадження в умовах Лісостепу і Полісся України. Орієнтовні витрати при цьому складуть від 50 до 100 тис. доларів США. За умови впровадження на площі 500–600 га, засіяній зерновими культурами і переліку інших умов, понесені витрати можна окупити за 1–2 роки [4].

3. *Нові сорти і гібриди.* На ринку України присутні світові лідери з виробництва насіння: «Піонер», «Монсанто», «Лембке», «Сингента», КВС, «Лімагрейн», «Заатен Уніон», «ЄвралісСеменс» та ін. [1]. Насіння якісно підготовлене, відкаліброване, для більшості культур оброблене інсектицидними та фунгіцидними протруйниками, надзвичайно високої якості. Завдяки цьому стало можливим кардинальне зменшення (в 1,5–2,0 рази) норм висіву зернових культур. Високі норми висіву зернових на рівні 5–6 млн/га (які зазвичай рекомендують в Україні) доцільно застосовувати лише при незадовільній якості насіння, неякісній підготовці ґрунту до сівби, пізніх строках сівби [1]. Так, компанія Сингента пропонує насіння озимої пшениці Балетка і Сейлор норма висіву яких 4,0–4,5 млн/га, ячменю ярого – Квенч –4,0 млн/га; компанія «Заатен Уніон» пропонує сорти озимої пшениці Акратос, Лаертис, Астрон, норма висіву яких, при сприятливий умовах, становить 2,5 –3,2 млн/га.

4. *Нові технології живлення культур.* Сучасні інтенсивні технології передбачають повне забезпечення елементами живлення. Для цього вносяться науково обґрунтовані норми мінеральних добрив. Причому, в останні два-три роки у технологіях вирощування почали використовувати не лише традиційні елементи живлення – азот (N), фосфор (P), калій (K), а й сірку (S), магній (Mg), кальцій (Ca) та мікроелементи на хелатній основі – залізо (Fe), бор (B), марганець (Mn), цинк (Zn), мідь (Cu), молібден (Mo), кобальт (Co). Високу ефективність забезпечує листкове внесення мікродобрив [1]. Так, пропоновані на ринку добрив України мікродобрива «Актив-harvest – Зернові» і «Інтермаг– зернові» містять до 14 елементів і передбача зростання якісних та кількісних показників урожаю (таблиця) [10].

Крім того набирають популярності «функціональні добрива» – добрива специфічної спрямованої дії, вони містять у своєму складі поживні елементи, і за рахунок їх співвідношення та форми здійснюють на рослину певну позитивну дію, окрім безпосередньо живлення. Таким чином, «функціональні добрива» суттєво відрізняються від решти агрохімікатів (регуляторів росту, фунгіцидів, інсектицидів тощо), адже бажаний результат досягається саме завдяки наявним у їх складі елементам живлення, які, перебуваючи у певній формі і співвідношенні, проявляють, наприклад, фунгіцидні та інші властивості. Компанія «Квадрат» разом із науково-дослідними установами НААН розробила і виробляє цілу групу «функціональних добрив. Наприклад, Квантум–СРКЗ [11].

Можна окремо виділити біопрепарати, стимулятори росту, які останнім часом набувають все більшого поширення, як в приватних господарствах, так і у сільськогосподарських підприємствах. Стимулятори росту пшениці сприяють зростанню врожайності на 3–7 ц/га. Водночас, в пшениці значно збільшується вміст білка й клейковини. Зерна пшениці, отримані при використанні стимуляторів, мають більш високу енергію проростання та стійкість до хвороб. Такі біопрепарати як «Діазофіт», який отримують шляхом глибинного культивування від селекціонованого штаму *Agrobacterium radiobacter* і «Вермибіомаг» – рідке полімінеральне органічне добриво, стимулятор росту нового покоління показують високі результати [12]. «Біополіцид» (бактеріальне добриво) призначене для запобігання грибкових захворюванням кореневої системи зернових. Діюча речовина – спорові бактерії *Penibacillus polymyxa* M (таблиця) [13].

Ефективність деяких препаратів живлення зернових культур

Назва	Економія ресурсів, % приріст урожайності, ц/га	Норма внесення, л/га	Вартість препаратів на 1 га, грн	Вартість приривки урожаю, грн/га*
Мікродобрива				
Актив-harvest	15–20 %	1–2	51,00–102,00	693,15–924,00
Інтермаг-зернові		1,0–1,5	10,68–12,36	
Стимулятори росту				
Біополіцид	3–7 ц/га	0,1	27,00	396,09–924,00
Стимулятори росту +ЗЗР				
Максим	-20–25 %	1,0–1,5	223,60	675,15–

Стар	норми висіву + 5–10 ц/га			1320,30
Селест Топ		1,3–1,5	613,45	

* розраховано, виходячи з середньої ціни реалізації зерна у 2013 р –1320,3 грн/т

До переваг біостимуляторів ДП МНТЦ«Агробіотех» НААН та МОН можна віднести відсутність додаткових витрат на внесення (застосовується спільно з пестицидами та рідкими добривами), зниження на 15–20 % норм пестицидів за рахунок підвищення імунітету рослин та кращого проникнення елементів живлення і їх засвоєння, оптимізацію норм висіву насіння, підвищення польової схожості, енергії проростання, розвитку більшої кореневої системи, а також гарантоване підвищення урожайності на 15–30 % зі зменшенням витрат на гектар посіву та ряд інших. Так, стимулятори 3 покоління – «Стимпо» і «Регоплант» за своєю біологічною ефективністю близькі до найкращих світових засобів захисту, а за екологічною безпекою і вартістю витрат на гектар посівів перевершують їх. Крім того, виділяють природні регулятори росту рослин, композиційні, синтетичні, та біозахисні [14]

5. *Нове покоління засобів захисту рослин.* У світовій практиці збільшення виробництва зерна значною мірою досягнуто за рахунок використання засобів захисту рослин – складової будь-якої інтенсивної технології вирощування зернових культур. Нові засоби захисту рослин від провідних виробників є високоефективними щодо знищення шкідливих організмів, мають інші цінні властивості – наприклад, забезпечують приріст урожайності навіть за відсутності хвороб. За рахунок фізіологічної дії фунгіциди посилюють ростові функції рослин, покращують споживання азоту, підвищують продуктивність фотосинтезу та стійкість до стресів [1]. Так, одні із найпоширеніших протруйників компанії Сингента для пшениці озимої та ячменю – «Максим Стар 025 FS», «Селест Топ» сприяють підвищенню урожайності, зниженню норми висіву, стимулюванню сходів, розвитку кореневої системи, підвищенню стресостійкості [15] (таблиця).

Висновки. Отже, могутніми чинниками інтенсифікації виробництва зерна в Україні є використання сучасних сортів і гібридів, прогресивних технологій, передових систем живлення і захисту рослин. Ці зміни є закономірними, вони викликані науково-технічним прогресом та розвитком людського суспільства і спрямовані на якісну зміну принципів сільськогосподарського виробництва і глибокі соціально-економічні перетворення в аграрному секторі.

Бібліографічний список: 1. Лихочвор В.В. Про революційні зміни у технологіях в рослинництві / В.В. Лихочвор, В.Ф. Петриченко // *Зерно*. – 2010. – № 7. – С. 42–48. 2. Манько Ю.П. Еволюція та сучасний зміст поняття системи землеробства: посібник українського хлібороба / Ю.П. Манько, С.П. Танчик, О.І. Примака; за ред. В.В. Кириченка // *Наук.-практ. щорічник*. – К.: Академпрес, 2011. – 307 с. – С.77–82. 3. Сайко В.Ф. Системи обробітку ґрунту в Україні / В.Ф. Сайко, А.М. Малієнко. – К.: ЕКМО, 2007. – 44 с. 4. Медведев В.В. Перспективы минимизации обработки почвы в Украине / В.В. Медведев // *Агроном*. – 2007. – № 4. – С. 134–141. 5. Інноваційні агротехнології: монографія / Д.І. Мазоренко [та ін.]; ред. Д.І. Мазоренко, Г.Є. Мазнев. – Х.: ХНТУСГ, 2007. – 385 с. 6. Паштецький А.В. Ефективність сівозмін і технологій обробітку ґрунту / А.В. Паштецький. – *Економіка АПК*. – 2009. – № 7. – С. 56–61. 7. Кононенко М.П. Техніко-технологічні напрями підвищення ефективності виробництва продукції рослинництва / М.П. Кононенко // *Економіка АПК*. – 2008. – №8. – С.67–74. 8. Крайняк О.К. Економічний та енергетичний аналіз технологій вирощування зернобобових культур / О.К. Крайняк // *Інноваційна економіка: Всеукр. наук.-виробн. журнал*. – 2009. – № 4. – С. 109–113. 9. У 2013 році зібрано рекордні врожаї зернових і олійних / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.zerno.org.ua>. 10. Асортиментно-цінова пропозиція на 2014 рік. Професійні добрива для позакореневого підживлення та фертигації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.znamagro.com.ua/assets/files/prices/intermag-2014.pdf>. 11. Полянчиков С., Ковбель А. Функціональні добрива – нове слово у позакореновому підживленні / С. Полянчиков, А.Ковбель // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agro-business.com.ua/2010-06-11-07-14-09/1012-2012-04-23-12-42-22.html>. 12. Тельцов В.О. Комплексна оцінка різних систем удобрення озимих зернових культур на дерново-підзолистому ґрунті полісся / В.О. Тельцов // *Наук. праці Ін-ту біоенергетичних культур і цукрових буряків: зб. наук. праць*. – К., 2013. – Вип. 17. – Т. II. – С. 98–102. 13. Сайт ЗНАМАГРО [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.znamagro.com.ua/ua/catalog/bakterialnyie-udobreniya/biopoliczid.html>. 14. Прайс лист компанії Агробіотех. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.agrobiotech.com.ua/uk/prajs-list-2/prajs-list>. 15. Каталог ЗЗР та насіння на 2014 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.syngenta.com/country/ua/uk/Documents/Catalogue2014.pdf>.

Ткачук В.И. Особенности технологий выращивания зерновых культур. Рассмотрены изменения в технологиях выращивания зерновых культур, такие как усовершенствование техники, использование современных сортов, применение новых систем питания и защиты растений, позволяющие повысить эффективность производства зерна.

Tkachuk V. Features of technologies of growing of grain-crops. Consider such changes in the technologies of crops as the improvement in technology, the use of modern varieties and hybrids, and the application of new power systems and plant protection, allowing to increase the efficiency of grain production.