

## **В. Моргун, академік НАН України, директор Інституту фізіології рослин і генетики НАН України:**

«...Забезпечення людства продуктами харчування – це світова проблема. Вона має глобальний характер і її розв'язання – це питання не лише економіки, але й великої політики. Віками хліб, політика й могутність держави були поруч. Ріст населення цілих цивілізацій та їх існування, мир чи війна визначалися врожайми і запасами хліба...

### **Національна гордість і головний хліб**

Серед відомих злаків пшениця є головним злаком планети, нашою національною гордістю і головним хлібом. На сьогодні посіви пшениці займають найбільшу площу сільськогосподарських угідь.

Сучасне поняття «пшениця» сприймається через призму конкретних сортів. За порівняно короткий проміжок часу наукова селекція досягла вражаючих успіхів. Прийнявши від народної селекції на початку 20 століття сорти злаків з урожайністю 7 ц/га, наукова селекція створила в кінці століття сорти злаків із генетичним потенціалом продуктивності 100 ц/га.

Часто сорти започатковували принципово нові технології та методи генетичного поліпшення рослин. Прикладом цьому є гібридна кукурудза, напівкарликова пшениця, яка відкрила еру «зеленої революції», і, нарешті, нова епоха – створення генетично модифікованих організмів.

Сьогодні дикорослих рослин ніхто не вирощує, а культурні настільки змінені людиною, що вони втратили можливість самостійно розмножуватися. Тому в наші часи нові сорти рослин стали найважливішим чинником аграрного виробництва. Вони відіграють провідну роль у розвитку економіки і мають вагоме народногосподарське значення.

За даними Всесвітньої організації продовольства ФАО, уже в 2020 р. приріст сільськогосподарської продукції провідних країн світу буде отриманий саме за рахунок вирощування нових сортів, а їх частка у формуванні врожаю становитиме 50–70 %.

Науковці світу вважають, що саме генетичне поліпшення рослин приведе до нової зеленої революції у примноженні продовольства на планеті. Тому до проблеми створення принципово нового покоління рослин привернуто увагу і фінанси в усьому світі. «Я вважаю, – зазначає Х'ю Грант, голова компанії «Монсанто», – що через 5–10 років прискорення розвитку агровиробництва буде пов'язано з генетикою та інформаційними технологіями, що дозволить протягом найближчих 20–25 років подвоїти урожайність».

СІММУТ оголосив про роботу над «Глобальною програмою пшениці». Міжнародні компанії та багатонаціональні програми поставили собі за мету

збільшити генетичний потенціал урожайності пшениці та інших культур у найближчі 20 років на 50 і навіть 100 %. Вражаючих розмірів досягли об'єми впровадження ГМ-сортів. Сформована думка, що без ГМ-культур продовольчу проблему вирішити неможливо. До того ж, не існує ніяких доказів, що ця технологія несе які-небудь ризики.

Із 2015 р. очікується поява на ринку принципово нових сортів озимої пшениці, з якими не можуть конкурувати сорти, створені класичними методами селекції. У світі селекційні дослідження повністю перейшли на новий молекулярний рівень.

Вважається, що молекулярно-генетична ідентифікація геномів значно скорочує вартість і час у традиційній селекції. Активно ведуться дослідження унікального геному пшениці. Адже геном культурної хлібної гексаплоїдної пшениці (*Triticum aestivum* L.) за розміром є одним із найскладніших і найбільших серед культурних рослин: 17 мільярдів пар основ на гаплоїдний геном. Це у 40 разів більше ніж геном рису і у 5 разів (!) більше за геном людини.

Фахівці кажуть, що сучасна селекція рослин повинна бути переорієнтована з метою створення «інтелектуальних», так званих смарт-сортів, які дають більший урожай при менших витратах. Широко розвивається і щедро фінансується міжнародна співпраця, метою якої є пошук і відкриття нових генів, що відповідають за функціонування мало вивчених донині ознак, таких як стійкість до умов посухи, економне використання води і добрив тощо.

Є очевидним, що захмарні розміри фінансування цих досліджень красномовно засвідчують вагомість проблеми. Саме тому селекція рослин на сьогодні стала найінноваційнішою галуззю в світі, де 12–15 % обороту коштів спрямовується на її розвиток, що можна порівняти лише з інформаційними технологіями. Сучасні інформаційні технології, нанотехнології та біотехнології стали ключовими факторами розвитку світової економіки.

Цілком зрозуміло, що новий рівень молекулярної селекції є високонаукоємним і високозатратним. Вартість створення одного сорту оцінюється в 1,5 мільйона євро і може зростати в 5–10 разів.

### **Українська селекція**

До теперішнього часу українська школа селекціонерів мала світове визнання і займала традиційно сильні позиції. Незважаючи на навалу іноземних сортів, основні посівні площі пшениці засіваються сортами вітчизняної селекції.

Однак в останні двадцять років стан вітчизняної біологічної науки, авангардом якої є генетика і біотехнологія, без перебільшення, – катастрофічний. Легко передбачувани також і наслідки такого стану, які вже позначилися на результативності вітчизняної селекції, а у найближчому майбутньому зроблять її абсолютно не конкурентоспроможною порівняно зі світовою.

Критичний стан вітчизняної селекції «оцінили належним чином» іноземні фірми. Вони заявили, що створення ними на теренах України селекційних установ з метою селекції сортів озимої пшениці, адаптованих до місцевих ґрунтово-кліматичних умов, є наріжним каменем їхньої стратегії. Цілком зрозуміло, що створений ними інноваційний продукт високого гатунку не буде власністю України. Якщо нашою державою у найближчі роки не будуть вжиті заходи щодо радикального поліпшення генетичних і біотехнологічних досліджень, ми втратимо українську селекцію. Адже вона буде не здатною створювати конкурентоспроможний продукт – сорт, якісне насіння. А це вже питання національної безпеки України. Такий стан речей є щонайменше неприйнятним, а точніше – ганебним для держави, що претендує на роль потужного світового виробника й експортера зерна пшениці. Цілком зрозуміло, що без національної селекції не може бути ефективним сільськогосподарське виробництво, оскільки сортова політика України буде формуватися за кордоном.

### **Пріоритет — на продуктивність**

На самому початку нашої наукової роботи з пшеницею головною ознакою для генетичних досліджень було визначено високу продуктивність. Цей напрям і сьогодні домінує в усіх селекційних установах світу. Наразі наш інститут тримає пріоритет у селекції озимої пшениці на продуктивність. Уперше за всю історію України сорти селекції Інституту фізіології рослин і генетики: Смуглянка, Золотоколоса та Фаворитка – сформували рекордний урожай – 124–131,8 ц/га.

Всього в інституті створено понад 140 сортів культурних рослин, які вже 37 років висіваються у виробництві на площі 1,0–5,5 млн га щорічно, що є вагомим внеском у зміцнення продовольчої безпеки нашої країни.

Користуючись нагодою, хочу щиро подякувати високошановному Президенту НАН України академіку НАН України Б. Є. Патону за постійну, багаторічну підтримку цієї роботи, яка стала визначальною для досягнення успіху творчого пошуку.

Створені в інституті сорти за рівнем продуктивності та напрямом використання можна умовно розподілити на кілька груп, хоча кожний сорт має свої, властиві йому, унікальні характеристики.

*Перша група – це короткостеблові, високоінтенсивні сорти.* Короткостеблові сорти – принципово новий тип пшениці, який відкрив еру зеленої революції у вирощуванні цієї важливої продовольчої культури. За генетичним потенціалом високоінтенсивні сорти найбільш продуктивні. За сприятливих кліматичних умов та інтенсивних технологій сорти цієї групи здатні сформувати досить високі врожаї.

Лідери цієї групи – сорти Смуглянка, Золотоколоса та Фаворитка, які є національними стандартами. Вони мають комплексний імунітет до основних хвороб озимої пшениці і придатні для використання в органічному землеробстві та на зрошенні. На високому та оптимальному фонах мінерального живлення генетика цих сортів забезпечує отримання максимальних урожаїв. Вони створені для добрих господарів, для високих технологій.

*Друга група сортів – це середньорослі сорти універсального використання.*

Головною ознакою універсальних сортів є те, що вони в екстремальних умовах вирощування забезпечують отримання оптимальних урожаїв, не зменшуючи різко нижній поріг продуктивності. Фактичний генетичний потенціал продуктивності сортів цієї групи становить близько 100 ц.

Лідер групи універсальних сортів – сорт Подолянка, який є національним стандартом. До цієї групи належать сорти: Богдана, Трипільська, Лимарівна, Наталка, Сонечко, Чигиринка та інші.

Ці сорти мають високу екологічну пластичність і по суті є страховими сортами. Вони – для всіх господарів, для різних рівнів господарювання.

Заслужують на особливу увагу сорти Подолянка та Богдана. Ці сорти забезпечують стабільні й високі врожаї зерна високої якості в усіх зонах України, мають відмінну посухо- і зимостійкість. Головна їх ознака – дуже висока виробнича надійність. Сорти широко висівають у виробництві, і за виробничою надійністю вони є неперевершеними.

Глобальна проблема всього світу – якість зерна. Українська пшениця не мусить поступатися за якістю світовим брендам.

Продажі зерна на світових біржах постійно обмежуються через нестачу високопротеїнової пшениці. Хліб майбутнього повинен бути збалансованим за всіма корисними елементами і мати не лише енергетичне, але й лікувальне значення, що відмічав ще Гіппократ. Тому на сьогодні для оздоровчого харчування найбільше уваги заслуговує споживання житнього хліба та хліба з цільнозмеленого зерна, в тому числі з давнього злаку – полби. Такий хліб має ще й омолоджувальну силу, про що стверджує, зокрема, Національна програма здорового харчування Міністерства охорони здоров'я Франції.

Сорти селекції нашого інституту мають хорошу та відмінну якість зерна. Серед них сорти: Наталка, Переяславка, Лимарівна, Малинівка, Почаївка та Сонечко, які відповідають високим вимогам якості. Вони є добрими та відмінними поліпшувачами якості. Борошно цих сортів варто використовувати для випічки хлібних виробів високої якості.

Останніми роками відсутність вологи, перенасичення сівозмін соняшником та зерновою кукурудзою змушують використовувати пізні строки посіву. На цей випадок нами створені сорти Новокиївська і Лазурна, які краще використовувати в лісостеповій і поліській зонах, та Хуртовина, Снігурка і Лазурна, які оптимально підходять для зон Степу і Лісостепу. Ці сорти успішно витримують запізнілі строки посіву та забезпечують одержання хороших і задовільних урожаїв зерна.

Важливо звернути увагу на використання сортів з різним вегетаційним періодом – як ранньостиглих, які дозволяють почати жнива на тиждень раніше, так і середньопізнньостиглих, що зменшує втрати зерна під час жнив від перестою посівів. Такі ранньостиглі сорти, як Почаївка, Солоха, Золотоколоса, Сонечко, Колумбія, вдало поєднують ранньостиглість із високими продуктивністю та стійкістю до несприятливих чинників довкілля. Особливу увагу варто звернути на сорт Солоха, який у групі ранньостиглих сортів є найбільш продуктивним.

Започатковано новий напрям селекції сортів західноєвропейського типу з добре озерненим колосом, подовженим вегетаційним періодом та високим генетичним потенціалом продуктивності. Основна зона їх вирощування — Лісостеп та Полісся.

Наші середньопізнньостиглі сорти: Дарунок Поділля, Вінничанка, Каланча, Злука та інші – мають високий генетичний потенціал продуктивності і за сприятливих ґрунтово-кліматичних умов забезпечують отримання високих урожаїв.

За останні роки наша співпраця з усіма регіонами України суттєво розширилася. Нині ми маємо та обслуговуємо понад 2800 ліцензійних угод на вирощування насіння наших сортів.

З року в рік базові господарства інституту в різних ґрунтово-кліматичних умовах отримують високі врожаї. Так, сорт Смуглянка забезпечив отримання врожаю зерна 81,0–115,2 ц/га у 42 господарствах України. Врожаї сорту Фаворитка за останні роки у 80,0–132,0 ц/га отримали в 31 господарстві. Сорти Золотоколоса, Подолянка, Володарка, Достаток забезпечили отримання високих урожаїв, а саме 80,0–117,3 ц/га в понад 20 господарствах України. Більше ніж 10 господарств зібрали високі врожаї

таких сортів, як Солоха, Переяславка, Богдана, Вінничанка, Трипільська, Славна.

Ми маємо чимало інформації і позитивні відгуки з багатьох господарств України та за її межами. Хороші відгуки про наші сорти отримуємо з Росії, Молдови та Білорусі. Наразі представництва Інституту фізіології рослин і генетики НАН України відкрито в Росії, Молдові, Придністров'ї та Білорусі.

Найбільші посівні площі в Україні займають сорти Подолянка та Смуглянка. Сорти Богдана, Золотоколоса та Фаворитка за посівними площами перебувають у першій дев'ятці, серед решти чотирьох сортів селекції інших установ.

Сорти озимої пшениці селекції Інституту фізіології рослин і генетики представлені в зонах Полісся 44 сортами (36 %), Лісостепу – 47 сортами (39 %), Степу – 31 сортом (25 %).

Показниками, що повною мірою характеризують ефективність результатів наших наукових розробок, — це посівні площі, зайняті сортами селекції інституту, які постійно зростають. Лише за останні 5 років кількість ліцензійних договорів на використання сортів селекції Інституту фізіології рослин і генетики зросла з 1860 до 2785. Це дозволило засіяти сортами інституту понад 1,75 млн га посівних площ пшениці, а врожай, зібраний із цих полів, здатний майже повністю забезпечити потреби України у продовольчому зерні.

Хліб із нашої пшениці – то вагомий внесок НАН України у перемогу на війні, нав'язаній нашій країні Росією.

З метою забезпечення зростаючих об'ємів впровадження організовано прискорене розмноження насіння 38 сортів озимої пшениці та збільшено виробництво оригінального насіння у 2,5 раза.

### **Без добрив високих урожаїв не буває**

Важливою складовою високих урожаїв, окрім сортів, є добрива, захист рослин та інтенсивні технології. Технології високих урожаїв у світі передбачають обов'язкове внесення високих доз добрив та активний захист посівів. Без добрив високих урожаїв не буває. Це світова практика.

Для одержання в 2015 р. 80 млн т зерна ми мусимо вносити на гектар 240 кг діючої речовини добрив. На сьогодні ми вносимо лише третину від цієї потреби. При недостатньому внесенні основних добрив з осені весняне підживлення малоефективне.

Обов'язковою умовою раціонального використання мінеральних добрив є їх збалансованість за всіма макро-, мезо- та мікроелементами, а їх понад 17.

В Україні у 1986–1990 рр. вносили 148 кг д. р. добрив збалансованих по NPK. Минулого року було внесено 79 кг д. р. не збалансованих по NPK у співвідношенні 1:0,2:0,2 за потреби 1:1:1.

Складові технології вирощування сільськогосподарських культур в Україні, на превеликий жаль, є майже повністю імпортозалежними. Їх вартість із року в рік зростає. Скажімо, динаміка імпорту засобів захисту рослин різко збільшилася. Велика доля імпортних складових і в цьому році, на думку фахівців, підвищить собівартість нового врожаю на 20–25 %.

Нам необхідно подбати також про збереження та підвищення родючості ґрунтів. Зменшення органічної маси у ґрунтах призводить до різкого зниження ефективності застосування мінеральних добрив. Сьогодні органічні добрива майже не вносяться, сидеральні пари практично відсутні.

Найбільш доступне і дешеве джерело збагачення ґрунту органічною речовиною — солома. У ситуації, яка склалася з добривами і сівозмінами, спалювати солону не раціонально, вона повинна зароблятися в ґрунт для підтримання його родючості.

Врожайність пшениці різко знижується також внаслідок розміщення її посівів по пізніх попередниках. В Україні є області, де площі соняшника перевищили 50 %. Ситуація, яка склалася, є серйозною перешкодою для подальшого нарощування валових зборів основної продовольчої культури світу.

### **«Клуб 100 центнерів»**

Уряд України заявив, що буде сприяти збільшенню обсягів виробництва в сільському господарстві, як мінімум, удвічі і планує довести експорт зерна до 100 млн. т.

З метою концентрації уваги на проблемі збільшення урожайності зернових, ми спільно із швейцарською фірмою «Сингента» створили «Клуб 100 центнерів» та щорічно організуємо Міжнародний «День поля».

Основною ідеєю «Клубу» є узагальнення новітнього світового досвіду з метою отримання максимально можливого – наголошую, максимально можливого – врожаю стосовно конкретних ґрунтово-кліматичних умов.

Кількість господарств, які поклали собі за мету отримувати урожай європейського рівня, невпинно зростає. Заслужують на увагу 100-центнерні технології вирощування пшениці від Конрада Павлака (ф. Агро–Форте, Хмельницької обл.). Запорізький науковець І. Бадулін, використовуючи болотні сапропелі і зрошення, зібрав на своїй дослідній ділянці по 200 центнерів зерна з гектара сорту озимої пшениці Фаворитка. Він переконаний, що це не межа для хлібороба. «Фаворитку, — наголошує науковець, — я полюбив, вона не дуже висока, міцна і надійна».

Нині вже понад 340 базових господарств інституту з року в рік вирощують високі врожаї сортів озимої пшениці, створених в інституті. Таким чином, протягом останніх 20 років нами створено принципово нове покоління сортів озимої пшениці, які забезпечують в реальних умовах виробництва отримання високих європейського рівня врожаїв продовольчого зерна.

Досвід багатьох господарств України ще раз засвідчує, що за оптимізації умов живлення, водозабезпечення та правильного вибору сорту можливо і необхідно вирощувати високі врожаї.

Ми узагальнили світовий досвід отримання рекордних урожаїв пшениці у виробничих умовах. Так, в останні 15–20 років у кількох країнах світу (Велика Британія, Нова Зеландія та ін.) були отримані врожаї зерна озимої пшениці 150–160 ц/га. Деякі з цих випадків були занесені навіть до Книги рекордів Гіннеса. Слід наголосити, що ці врожаї отримані за надзвичайно високих рівнів мінерального живлення, зокрема азотного, та доброго вологозабезпечення, зумовленого особливостями місцевого клімату.

У зв'язку з наростаючою продовольчою кризою, отримання в Україні європейських урожаїв є питанням великої державної ваги. З урожайністю 30 ц/га Україна буде займати в Європі лише другорядні позиції. На сьогодні наша держава по врожайності зернових культур суттєво, на 20–40 ц/га, відстає від провідних країн світу. Європа стабільно збирає 6 і навіть 10 тонн зерна з гектара. Світова тенденція нарощування валових зборів зерна базується на принципі інтенсифікації виробництва.

Збільшення продуктивності пшеничного поля – це єдиний шлях нарощення валових зборів зерна. Альтернативи не існує.

Висловлювання «нас цікавить рентабельність, а не урожайність» – перспектив не має. Адже тоді амбітна мрія України стати світовою житницею буде утопією. Треба вирощувати високі та рентабельні врожаї, як це робить Європа.

### **Проблема номер один**

За останні роки серйозною перешкодою аграрному виробництву стали різкі кліматичні зміни. На сьогодні факт глобального потепління на Землі, викликаного антропогенними чинниками, офіційно доведено. Тому ми повинні корінним чином змінити нашу аграрну стратегію та традиційні технології і пристосуватися до нових погодних умов.

Одним із найбільших викликів є питання, як прогодувати популяцію людей, яка до 2050 р. складе 9 млрд осіб. Відбувається збільшення розриву між попитом і пропозицією зерна, відставання темпів виробництва від темпів



споживання. За даними ООН, світова потреба в продуктах харчування до 2050 р. зросте удвічі, а об'єми виробництва – лише на 80 %.

Нарівні з водою земля стане одним із найдефіцитніших товарів століття. Частка придатних для сільськогосподарського виробництва земель світу дуже мала і становить менше 11 %. Щорічно площа орних земель на душу населення різко зменшується. До 2050 р. резерви розширення орних земель на планеті будуть вичерпані.

Науковці підраховали, що до 2020 р. через глобальне потепління на планеті буде голодувати кожний п'ятий. З карти голоду видно, що вже сьогодні значна частка мешканців планети голодує. Із зростанням кількості населення стрімко зростає попит на їжу та споживання зернових на душу населення. За даними ООН, ціни на продовольство уже сьогодні досягнули історичного максимуму.

Назрівають військові конфлікти через прісну воду та доступні продукти харчування, оскільки структура світового виробництва зерна по країнах дуже нерівномірна.

Треба визнати, що ера дешевого продовольства закінчується. Щоб прогодувати зростаючу чисельність населення, потрібно подвоїти врожайність зернових. На рівні сучасних знань це неможливо. Продовольство стає критичним фактором розвитку цивілізації нашого століття.

Причини дефіциту продовольства експерти бачать у майбутній деградації сільського господарства, нестачі води, змінах клімату, перенаселенні планети. Підвищення середньорічної температури на 1° С призводить до зниження врожайності на 21 %. До 2050 р. літо у регіонах, які входять до так званого пшеничного поясу, щороку ставатиме все більш спекотним. Приріст урожайності сільськогосподарських культур стабільно знижується і становить близько 1 %. Така ситуація буде лише загострювати проблему голоду.

Провідні виробники зерна у Західній Європі вже вичерпали свій потенціал підвищення врожайності. Врожаї рису в Японії не збільшуються вже 17 років.

У людства для виживання існує єдиний вихід – збільшення виробництва продовольства на 70 %. Уже цілком очевидно, що проблема продовольчої безпеки в найближчі роки стане проблемою номер один усієї планети.

Україна повинна скористатися світовим дефіцитом продуктів харчування на користь власної економіки. На відміну від багатьох регіонів наша країна ще зберігає можливість подвоїти врожайність зернових.

Президент України П. Порошенко вважає, що «аграрна галузь може стати точкою прориву для української економіки». Тому національна ідея перетворення України в могутню аграрну державу має вагоме підґрунтя» *(Моргун В. Хлібний достаток і продовольча безпека // Світ. – 2014. – № 35–36 (вересень). – С. 2–3).*