



МОРГУН

Володимир Васильович — академік НАН України, академік-секретар Відділення загальної біології НАН України, директор Інституту фізіології рослин і генетики НАН України

НАУКОВИЙ ПОШУК ЗАДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ХЛІБНОГО ДОСТАТКУ КРАЇНИ

**Доповідь з нагоди вручення Золотої медалі
ім. В.І. Вернадського НАН України**

Вельмишановний Борисе Євгеновичу!
Високошановна Президіє! Шановне зібрання!
Значення хліба в широкому розумінні цього слова вам добре відоме. Забезпечення людства продуктами харчування — це світова проблема. Вона має глобальний характер і її розв'язання — питання не лише економіки, а й великої політики. Віками хліб, політика і могутність держави були поруч. Ріст населення, розвиток цивілізацій та їх існування, мир чи війна визначалися врожайми і запасами хліба.

Саме поява на землі хлібних злаків за часів сивої давнини стала головним фактором розвитку людських цивілізацій. На пшениці та ячмені зросла європейська цивілізація, на рисі — азіатська, на кукурудзі — американська. Це три основні злаки планети, на яких розвивається світ. І на сьогодні питання, як нагодувати стрімко зростаюче населення Землі, є стратегічною проблемою для всієї планети.

Сучасне поняття «хлібні злаки» сприймається крізь призму конкретних сортів. Сьогодні дикорослих рослин ніхто не вирощує, а культурні настільки змінені людиною, що втратили можливість самостійно розмножуватися. Нині всі культурні рослини створені селекціонерами. За порівняно короткий проміжок часу наукова селекція досягла вражаючих успіхів. Прийнявши від народної селекції на початку ХХ ст. сорти злаків з урожайністю 7 ц/га, наукова селекція створила наприкінці століття сорти злаків з генетичним потенціалом продуктивності 100 ц/га.

Таке стрімке зростання продуктивності культурних рослин протягом ХХ ст. зумовлене саме розвитком генетичної науки, яка зробила три стратегічні відкриття, що сприяли істотному зростанню продуктивності культурних рослин у всьому світі.

Перший успіх у підвищенні генетичного потенціалу продуктивності рослин належить відкриттю явища гетерозису, яке зумовлює підвищену продуктивність гібридів, одержаних від схрещування спеціально створених самозапильних ліній. Технологія випікання хліба і технологія отримання гібридного насіння в промислових масштабах стали першими у світі біотехнологіями, які широко використовуються і в наші дні. Використання явища гетерозису сприяло підвищенню продуктивності рослин на 25–30%. За своїм економічним значенням масове використання явища гетерозису у рослинництві і тваринництві прирівнюється до використання ядерної енергії.

У Радянському Союзі за часів «культу» Лисенка було заборонено створювати самозапильні лінії та міжлінійні гібриди. Це спричинило суттєве відставання СРСР від США за врожайністю кукурудзи, оскільки у Сполучених Штатах уже вирощували не сорти, а гетерозисні гібриди. Постанова ЦК КПРС зобов'язала селекціонерів у короткі строки створити ранньостиглі міжлінійні гібриди кукурудзи, які б дозрівали за 90 днів у північних районах неосяжного Радянського Союзу. На виконання постанови було створено міжнародну програму «Север», до якої увійшли науковці Росії, України та Німецької Демократичної Республіки, у ній брав участь і наш Інститут.

За 20 років титанічної праці було розроблено теоретичні основи і методи гетерозисної селекції кукурудзи, створено та впроваджено у виробництво перші в Радянському Союзі ранньостиглі міжлінійні гібриди. Чому через 20 років? Тому, що для створення одного гібриду необхідно працювати щонайменше 15 років.

Нові гібриди розширили ареал вирощування кукурудзи далеко на північ України до кордонів з Білоруссю, охопили Прибалтику, Нечорноземну зону Росії, Сибір, Приморський край, Казахстан, Німеччину і вперше забезпечили отримання зерна там, де раніше ця культура не дозрівала, що сприяло значному підвищенню валових зборів зерна в Україні та країнах СНД.

Створені нами в Україні ранньостиглі гібриди кукурудзи висівалися від Волинської області до Приморського краю на площі 5,5 млн га, що становило 25% посівних площ кукурудзи в Радянському Союзі. Це широкомасштабне впровадження мало велику державну вагу.

Про виконання згаданої Постанови ЦК КПРС щодо створення ранньостиглих міжлінійних гібридів кукурудзи мені було доручено



Технологія отримання гібридного насіння. Високопродуктивні качани гібрида (F₁) від схрещування двох самозапильних ліній (♀ × ♂)



Світова тенденція селекції на зниження висоти рослин



Скринінг якості хліба нових сортів озимої пшениці селекції Інституту фізіології рослин і генетики НАН України

у складі урядової делегації доповідати особисто Михайлу Сергійовичу Горбачову.

На сьогодні створено вже п'яте покоління гібридів кукурудзи. Генетичний потенціал нових гібридів сягає 140–170 ц/га зерна і понад 1000 ц листостеблової маси.

Другим вагомим етапом генетичного поліпшення рослин стало отримання експериментальних мутацій та їх використання в селекції рослин. На цьому етапі нами було виконано комплекс важливих досліджень з розвитку теоретичних основ індукованої мутаційної мінливості та обґрунтовано новий напрям генетичного поліпшення рослин — мутаційну селекцію.

Проведено також унікальні багаторічні дослідження, пов'язані з генетичною загрозою, що виникла внаслідок аварії на Чорнобильській АЕС. У перші роки після аварії частота мутацій зросла у тисячі разів. І на сьогодні чорнобильська зона, навіть через 30 років піс-

ля аварії, залишається генетично небезпечною. Тому феномен Чорнобиля має міжнародне значення, потребує подальшого вивчення з метою запобігання шкоді майбутнім поколінням.

Набули розвитку наші дослідження зі створення принципово нового типу напівкарликових пшениць. Індустріальний розвиток нашої країни сприяв збільшенню виробництва мінеральних добрив, і високорослі пшениці, в тому числі і знаменита Миронівська 808, стали гальмом для подальшого збільшення врожаїв. Високорослі хліби вилягали, що призводило до істотних втрат урожаю.

Генетик із США Норман Борлауг (майбутній лауреат Нобелівської премії), керівник започаткованої в Мексиці і щедро фінансованої фондом Рокфеллера програми генетичного поліпшення пшениці, схрестив карликові мутанти пшениці з високорослою пшеницею і отримав принципово новий тип напівкарликової пшениці. На сьогодні напівкарликова пшениця повністю витіснила з посівів високорослу, що сприяло збільшенню валових зборів зерна на 25–30% і врятувало від голоду мільйони людей. Завдяки великому соціальному значенню цього відкриття вирощування напівкарликової пшениці дістало назву «зелена революція». Коли в Мексиці відзначали 100-річний ювілей Нормана Борлауга, я мав честь бути запрошеним на урочисті заходи як єдиний представник з України.

В Україні ситуація зі створенням напівкарликової пшениці ускладнювалася тим, що «зелену революцію» було зроблено на ярій пшениці, яка не придатна для вирощування в наших умовах. Тому про запозичення чужих сортів навіть не йшлося. Нам, разом із науковцями Академії аграрних наук України, знадобився 21 рік інтенсивної селекційної роботи, протягом яких було розроблено теоретичні основи і методи селекції, створено та впроваджено у виробництво нові сорти напівкарликової пшениці.

Створені нами нові сорти озимої пшениці займають нині основні посівні площі в Україні і далеко за її межами, вони суттєво перевищили за продуктивністю старі високорослі сорти,

зокрема знамениту Миронівську 808, яка вже більше не висівається.

І нарешті третій, сучасний етап генетичного поліпшення рослин — це генетична інженерія та створення генетично модифікованих біотехнологічних культур. Методи генетичної інженерії, на відміну від класичних методів, дають можливість запозичити корисні гени навіть з дуже віддалених видів і родів. Ні гетерозис, ні мутагенез таких можливостей не мають.

У дослідженнях за цим напрямом нами з колегами вперше отримано трансгенні рослини кукурудзи, що в 70-ті роки минулого століття було пріоритетним результатом не лише в Україні, а й у світі.

У подальших роботах ми широко використовуємо методи хромосомної інженерії, йдеться про транслокації пирію, жита та інші генетичні конструкції розміром кілька генів.

Розроблено технологію маркер-допоміжної селекції за певними генетичними конструкціями, які контролюють цінні ознаки якості.

Значну увагу ми приділяємо проблемі високої якості зерна нових сортів. Хліб майбутнього повинен бути збалансованим за всіма корисними елементами і мати не лише енергетичне, а й лікувальне значення, про що говорив ще Гіппократ. Тому на сьогодні для оздоровчого харчування на найбільшу увагу заслуговує споживання житнього хліба та хліба з цілnozмеленого зерна, в тому числі з давнього злаку — полби. Такий хліб має ще й омолоджувальну силу, що засвідчує, зокрема, Національна програма здорового харчування Міністерства охорони здоров'я Франції.

Створені нами сорти озимої пшениці Смуглянка, Золотоколоса, Фаворитка та Астарта вперше за всю історію України забезпечили отримання рекордних врожаїв зерна, а саме — 132,0 ц/га.

За роки наукової діяльності мною особисто та у співавторстві створено 145 зареєстрованих сортів і гібридів рослин. Сорти вже 40 років висіваються на полях України та країн СНД. Площа посівів цих сортів у різні роки становила від 1 до 5,5 млн га щороку. Сьогодні сорти лише озимої пшениці висіваються на



Зміни клімату. Посуха в Україні 2017 р. Більш як половина листя всохла ще до викидання мітелок. Втрати врожаю становили 50–80 %



Зміни клімату. Посуха в Україні 2017 р. Зліва — качан урожаю в нормальні роки, решта качанів відображають втрати врожаю залежно від зони вирощування

площі близько 2 млн га, що становить 30 % усіх посівів цієї культури. Валовий збір зерна з наших сортів удвічі перевищує потреби України в продовольчому зерні пшениці.

Здійснюється велика робота з розширення трансферу сортів-інновацій у виробництво. Реалізовано понад 3 тис. ліцензій на вирощування наших сортів. Ліцензії на вирощування сортів озимої пшениці селекції нашого Інституту придбали великі міжнародні компанії

США, Канади, Франції, Швеції, Норвегії та інших країн, які працюють на теренах України.

Загальний обсяг впровадження розробок Інституту в народне господарство України досить вагомий. Образно кажучи, кожна третя хлібина випікається із сортів, створених у нашому Інституті.

Наші фундаментальні дослідження та прикладні результати удостоєно Державної премії СРСР у галузі науки і техніки (1986 р.) та двох Державних премій України (1982 і 1997 р.). Мені приємно, що праця нашого творчого колективу сприяє зростанню продовольчої безпеки та хлібного достатку нашої країни.

Новим чинником, який останнім часом суттєво впливає на рівень продуктивності рослин, стали глобальні зміни клімату. Осимі посіви в останні роки зазнають жорсткої посухи. Підвищення середньорічної температури на 1°C призводить до зниження врожайності на 21%. Експерти ООН прогнозують, якщо до 2050 р. не стримати глобальне потепління, врожаї зернових культур знизяться на 25%, а потім упадуть ще більше. Окремі землеробські регіони можуть стати непридатними для агровиробництва.

На сьогодні лише 25 країн світу здатні повністю себе забезпечити продуктами харчування. За прогнозами ООН, до 2050 р. світ опиниться перед загрозою голоду. Очікується, що до 2020 р. від голоду щодня помиратиме понад 100 тис. людей. Щоб прогнати населення, чисельність якого зростає, потрібно подвоїти врожайність зернових. На рівні сучасних знань це неможливо. Недаремно ООН визначила газ, нафту і продовольство критичними чинниками розвитку цивілізації нашого століття.

Шановні колеги! У зв'язку з поглибленням продовольчої кризи отримання в Україні врожаїв європейського рівня є питанням великої державної ваги. Ми розвиваємо нову філософію хліба. Україна повинна збирати високі врожаї. З низькими врожаєми Україну в Європі ніхто серйозно не сприйматиме. З метою концентрації уваги на проблемі збільшення урожайності зернових ми спільно зі швейцарською фірмою «Сингента» створили «Клуб 100 центнерів», який став своєрідною школою високих врожаїв.

Провідні виробники зерна у Західній Європі вже вичерпали свій потенціал підвищення врожайності. Урожаї рису в Японії не збільшуються вже 17 років. Україна має збирати стабільно не менш як 80 млн т зернових, оскільки аграрний потенціал її чорноземів оцінюється в 100 млн т зерна щороку. Лише такі врожаї здатні забезпечити її економічне майбутнє та процвітання й добробут нашого народу.

Уже цілком очевидно, що проблема продовольчої безпеки найближчим часом стане проблемою номер один для всієї планети. На відміну від багатьох регіонів Україна ще зберігає можливість подвоїти урожайність зернових. Вона має скористатися світовим дефіцитом продуктів харчування на користь власної економіки. Хліб — це наша нафта і навіть більше ніж нафта!

Людство не повинне допустити такого лиха, як Голодомор, яке привело до смерті мільйони людей. На завершення свого виступу хочу процитувати слова старенької жінки з Дагестану: «Хай буде проклятий цей світ, де я глечик золота не змогла виміняти на глечик зерна».

Дякую за увагу!