НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ

Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН України

Цикл наукових праць

**на здобуття щорічної премії Президента України
для молодих вчених**

**«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ВРОЖАЙНОСТІ**

 **ТА ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА**

**В УМОВАХ ЗМІН КЛІМАТУ»**

1. АВРАМЕНКО Сергій Володимирович – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник, провідний науковий співробітник лабораторії рослинництва і сортовивчення Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН України
2. СОЛОНЕЧНИЙ Павло Миколайович – кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник лабораторії селекції та генетики ячменю Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН України

**РЕФЕРАТ РОБОТИ**

Харків – 2014

В умовах глобальних змін клімату, техногенного забруднення навколишнього середовища, подорожчання матеріально-технічних ресурсів, стрімкого росту населення на планеті одним з найбільш актуальних у світі є вирішення продовольчого питання. На тлі цього підвищення й стабілізація урожайності та якості сільськогосподарської продукції стало пріоритетним завданням багатьох країн світу, у тому числі й України.

**Метою роботи** було підвищення й стабілізація урожайності та якості продукції рослинництва шляхом розробки інноваційних екологічно безпечних, ресурсозберігаючих та удосконалення існуючих елементів технології вирощування і селекції основних зернових культур України – пшениці озимої, жита озимого, тритикале озимого, пшениці м’якої ярої, пшениці твердої ярої, тритикале ярого та ячменю ярого з визначенням морфо-фізіологічних особливостей формування врожайності та якості зерна, енергетичної оцінки та економічної доцільності застосування цих агрозаходів в Україні.

**Наукова новизна одержаних результатів.**

* оптимізовано структуру посівних площ озимих та ярих зернових культур шляхом відведення частини посівних площ, які традиційно відводять в озимому клинові для пшениці, під тритикале та жито, а в ярому клині для ячменю – під ярі тритикале та пшеницю;
* установлено динаміку вологості ґрунту за фенофазами під різними польовими культурами залежно від комплексу агротехнічних факторів;
* виявлено високоадаптивні та екологічно пластичні сорти і гібриди зернових культур за рівнем урожайності, якості зерна та адаптивності до несприятливих умов вегетаційного періоду;
* установлено вплив довгострокового (39-річного) сівозмінного фону на формування врожайності та якості зерна пшениці озимої;
* надано порівняльну біологічну, агрономічну, економічну, енергетичну оцінки як традиційним (чисті та зайняті пари, багаторічні трави, горох, кукурудза на силос) так і новим (соняшник, кукурудза на зерно, квасоля, соя) попередникам зернових культур;
* науково обґрунтовано оптимальні норми висіву та строки сівби для нових сортів та гібридів зернових культур в умовах змін клімату залежно від попередників, фонів живлення та генетичних особливостей сорту;
* дано порівняльну оцінку органічної, органо-мінеральної та комбінованої системи удобрення в технології вирощування зернових культур. Установлено високу ефективність тривалої післядії органічних добрив на процеси формування врожайності та якості зернових;
* вперше в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах дано порівняльну оцінку урожайності нових сортів пшениці озимої й тритикале озимого, а також пшениці ярої й тритикале ярого після попередника кукурудза на силос;
* установлено вплив тривалого застосування безполицевого та полицевого обробітку ґрунту на формування показників урожайності та якості зерна;
* дано порівняльну оцінку осінньому та весняному підживленню пшениці озимої різними дозами та формами мінеральних добрив;
* установлено особливості впливу нових біологічних та синтетичних регуляторів росту на формування зимостійкості, врожайності та якості зерна основної хлібної культури України та світу – пшениці м’якої озимої, що робить її вирощування максимально прибутковим та рентабельним;
* уперше серед країн СНД досліджено та надано рекомендації щодо вирощування гібридів жита озимого за різними моделями технологій, що дозволяє наростити й стабілізувати виробництво зернової продукції у депресивних сільськогосподарських регіонах;
* оптимізовано систему інтегрованого захисту рослин, в результаті чого вдалося зменшити пестицидне навантаження на одиницю сівозмінної площі, що має високе екологічне значення;
* за показниками економічної та енергетичної ефективності визначено доцільність вирощування зернових культур за різними моделями технології;
* установлено відмінності за морфо-біологічними особливостями і мінливістю кількісних ознак та порівняльною селекційною цінністю 20 мутантних і різних різновиднісних форм ячменю ярого;
* установлено селекційно-генетичні особливості 20 досліджених форм різних різновидностей ячменю ярого за компонентами генетичної дисперсії, комбінаційною здатністю та успадковуваністю кількісних ознак в F1 гібридів, одержаних в повних прямих діалельних схрещуваннях;
* установлено ефективність використання в селекції методом гібридизації форм маловикористовуваних різновидностей ячменю ярого для розширення генетичного різноманіття і створення нового вихідного матеріалу з комбінацією цінних селекційних ознак.

**Практичне значення одержаних результатів досліджень** полягає у розробці нових енергозберігаючих та екологічно безпечних моделей технології вирощування озимих та ярих зернових культур шляхом підбору сучасних, найбільш адаптивних сортів та гібридів і визначенні їх реакції на агротехнологічні прийоми вирощування; використанні нових попередників, які сприяють збільшенню врожайності, покращенню якості зерна та стійкості до біо- та абіотичних чинників, що враховані при розробці рекомендацій та впроваджені у виробництво; у підвищенні ефективності селекції нових цінних форм ячменю ярого. Результати циклу наукових праць набули широкого впровадження у виробництві та в селекції.

Представлена робота являє собою комплекс завершених наукових розробок з технологій вирощування озимих та ярих зернових культур і селекції ячменю ярого, підтверджених відповідними державними патентами, опублікованих в різних сільськогосподарських виданнях України й зарубіжжя і доведених до впровадження у виробництво та селекцію.

Результати проведених багаторічних досліджень дозволили виявити та рекомендувати до впровадження у виробництво технології вирощування і селекції зернових культур, які дозволяють істотно заощаджувати матеріально-технічні ресурси та підвищують ефективність вирощування і створення нових сортів, економічну й енергетичну ефективність всієї галузі рослинництва.

Дослідження проводили в Інституті рослинництва ім. В. Я. Юр’єва НААН протягом 2003–2013 рр. у стаціонарній паро-зерно-просапній та коротко-ротаційних зерно-просапних сівозмінах за загальноприйнятими методиками. Погодні умови в роки проведення досліджень були мінливими та різноманітними, що сприяло одержанню об’єктивних даних.

Результатами досліджень встановлено, що для забезпечення необхідних обсягів виробництва продовольчого і фуражного зерна під посіви зернових культур в польових сівозмінах східної частини Лісостепу України потрібно відводити в середньому 40-60 % посівної площі. Провідною в цій групі культур залишається пшениця озима, частка якої в загальному обсязі посівів зернових повинна становити 40-60 %. Збільшувати частку жита озимого в структурі посівів необхідно до 10-15 % замість прийнятої 6 %, що буде сприяти збільшенню валового збору продовольчого зерна, більш повному забезпеченню населення житнім хлібом і стабілізації його виробництва за роками.

Циклом наукових праць доведено, що одним з перспективних напрямів у рослинництві є збільшення посівних площ під тритикале як мінімум до 1,0-1,5 млн./га, замість наявних сьогодні близько 100 тис. га. Білорусь, маючи близько 420 тис. га посівів тритикале (третє місце в Європі), успішно вирішує продовольчі і кормові потреби. У Польщі цією культурою щорічно засіваються 1,2 млн. га. Якщо в структурі посівних площ Україні відводити 3,1-4,6 % під тритикале, то за урожайності цієї культури 4,0-5,0 т/га планується стабільно збирати по 4,0-7,5 млн. т зерна щороку. В результаті досліджень виявлено сорти тритикале вітчизняної селекції (Ратне, Раритет, Хлібодар харківський, Жайворонок харківський), які окрім високої та стабільної врожайності, формують зерно з відмінними хлібопекарськими властивостями і можуть виступати в ролі поліпшувачів для пшеничного борошна.

Для вирощування в зоні східної частини Лісостепу України за рівнем адаптивності до несприятливих умов зимового та вегетаційного періоду нами рекомендовано нові сорти пшениці озимої: Астет, Досконала, Альянс, Розкішна, Білиця, Статна, Калита, Диканька та ін., врожайність яких в середньому за роки досліджень після попередників чорний пар та горох становила відповідно 5,6-6,0 т/га та 4,5-5,1 т/га.

Результатами досліджень було підтверджено перевагу вирощування гібридів жита над сортами. Так, в середньому за роки досліджень гібриди Первісток F1 та Слобожанець F1 формували на 9-17 % вищу врожайність, ніж сорти Харківське 98 та Пам'ять Худоєрка.

Було виявлено залежність формування врожайності озимих культур від погодних умов року. У вологі роки (2004 р., 2005 р. та ін.) серед досліджуваних сортів тритикале найбільша врожайність (від 7,40 т/га до 8,33 т/га) була у сортів Гарне та Ратне, а у посушливі роки (2006 р., 2012 р. та ін.) – у сортів Амфідиплоїд 52 та Раритет – від 4,46 т/га до 5,28 т/га.

Тому для забезпечення стабільно високої врожайності зерна в різні за вологозабезпеченням роки рекомендовано вирощувати сорти та гібриди різного екотипу. При цьому високий агрономічний та економічний ефект досягається шляхом дотримання науково обґрунтованих систем сівозмін.

При вирощуванні озимих зернових культур (пшениці, жита, тритикале) встановлено, що з традиційних попередників найкращим для них є люцерна, а з нетрадиційних – квасоля та кукурудза на зерно, після яких врожайність зерна становила в середньому відповідно 5,40 т/га та 4,05 т/га. Також встановлено, що соняшник є кращим, ніж соя, попередником для озимих зернових культур.

Установлено, що найбільш врожайним серед озимих зернових культур було жито, середня врожайність якого становила 5,43 т/га, а найбільш пластичним до умов вирощування – тритикале за середньої врожайності 5,12 т/га.

Експериментально підтверджено можливість зміщення строків сівби озимих культур у бік пізніх, що має суттєве практичне значення в умовах виробництва. Встановлено, що оптимальні біометричні параметри рослин та максимальний рівень урожайності пшениці озимої формувались в період сівби з 20 до 30 вересня.

Доведено перевагу весняного застосування підживлення пшениці озимої над осіннім. Також установлено, що за малої дози внесення азоту (N15)найвищу ефективність одержано від застосування аміачної селітри, а за збільшення дози до (N30) більш доцільним було внесення карбаміду.

Для господарств з достатнім ресурсним забезпеченням при вирощуванні озимих зернових культур після непарових попередників рекомендовано систему удобрення, яка передбачає основне внесення N30P30K30, припосівне – N15P15K15 та прикореневе підживлення N30, що забезпечує зростання врожайності порівняно з фоном без добрив в середньому на 90-110 %, при цьому одержується зерно пшениці другого-третього класу.

Для господарств з обмеженим ресурсним забезпеченням рекомендовано систему удобрення, яка передбачає роздрібне застосування стартових доз добрив шляхом припосівного внесення N15P15K15, прикореневого підживлення N30, що забезпечує зростання врожайності порівняно з фоном без добрив в середньому на 50-60 %.

Серед досліджуваних озимих зернових культур максимальну відгукуваність врожайністю на внесення мінеральних добрив мало жито (в середньому 70 %), а мінімальну (в середньому 50 %) – пшениця. Це слід враховувати при плануванні першочерговості застосування системи удобрення (особливо за дефіциту добрив) на посівах озимих зернових культур. Натомість пшениця озима найкраще відгукувалася на удобрення показниками якості зерна.

Установлено особливості впливу та надано рекомендації з застосування нових регуляторів росту рослин на формування врожайності та якості зерна пшениці м'якої озимої, що робить її вирощування максимально прибутковим та високорентабельним.

Застосування регулятора росту й розвитку Біоглобін в посівах пшениці озимої сприяло зростанню врожайності культури в середньому від 2,2 % до 7,6 % до контролю та додаткового прибутку в розмірі від 195,46 грн./га до 626,38 грн./га порівняно з контрольними варіантами, де препарат не вносили. Найбільш ефективним способом застосування Біоглобіну була обробка насіння перед сівбою, за якої врожайність становила від 4,33 т/га до 4,70 т/га, прибуток – від 5331,10 грн./га до 6191,79 грн./га, рентабельність – від 215 % до 386 %.

Отже, результати проведених багаторічних досліджень дозволили виявити та рекомендувати до впровадження у виробництво сучасні технології вирощування і селекції зернових культур, які дозволяють істотно заощаджувати матеріально-технічні ресурси та підвищують економічну й енергетичну ефективність всієї галузі рослинництва.

Завдяки зниженню застосування мінеральних добрив й пестицидів та переоснащенню окремих технологічних операцій, окрім високої економічної та господарської ефективності, вдалося створити оптимальні умови для гармонічного поєднання розвитку сільськогосподарського виробництва з охороною навколишнього середовища.

Авторами роботи вперше для східної частини Лісостепу України удосконалено технології вирощування і селекції зернових культур, які з одного боку дозволяють значною мірою заощаджувати матеріальні ресурси, а з іншого – збільшують показники врожайності та якості зернової продукції, завдяки чому створюються найкращі передумови для зростання економічних та енергетичних показників вирощування зернових.

Враховуючи загострення континентальності клімату, зокрема збільшення років з несприятливими погодними умовами зимового періоду, в результаті досліджень визначено рівень виживання нових сортів та гібридів зернових культур, виявлено серед них більш адаптовані до несприятливих факторів року, що дозволило істотно знизити ризики вимерзання озимих зернових культур в екстремальні за погодними умовами роки на значних площах.

В роботі виявлено особливості реакції нових сортів зернових культур – пшениці, жита, тритикале і ячменю на агроекологічні умови середовища та обґрунтовано доцільність їх вирощування з врахуванням адаптивного потенціалу.

В результаті досліджень удосконалено систему удобрення зернових. Установлено, що основне внесення мінеральних добрив, яке є одним з найбільш ресурсовитратним прийомом в технології вирощування сільськогосподарських культур, можна замінити роздрібним, застосовуючи стартові дози добрив під час сівби та у підживлення, завдяки чому забезпечується значний економічний ефект.

Економічні розрахунки показали недоцільність надмірної інтенсифікації технологій вирощування озимих зернових культур, натомість авторами досліджень запропоновано альтернативні ресурсозберігаючі варіанти технологій, які дозволяють одержувати врожайність озимих пшениці, тритикале та жита на рівні 7,0-8,5 т/га, при цьому якість зерна має високу класність (1-3 клас) та технологічну придатність.

Рентабельність виробництва озимих зернових при впровадженні розроблених методів збільшилася до 180 %, а чистий прибуток зріс до 4,5 тис. грн./га з коефіцієнтом енергетичної ефективності 2,0-2,5.

Уперше в Україні теоретично узагальнено та вирішено важливе наукове завдання з встановлення селекційно-генетичних особливостей та створення різноманіття різновиднісних форм як вихідного матеріалу для селекції ячменю.

Установлено відмінності за морфо-біологічними особливостями та мінливістю кількісних ознак, їх кореляцією, екологічною пластичністю та порівняльною селекційною цінністю мутантних і різних різновиднісних форм в залежності від генотипу та умов вирощування, що забезпечує їх ефективне використання в комбінаційній селекції.

Створено нові лінії з ознаками як широковикористовуваних (*nutans, medicum*) і маловикористовуваних (*submedicum, pallidum, rikotense, inerme, subinerme,* *duplialbum, nudum, deficiens, horsfordianum, angustispicatum*) в селекції різновидностей, а також лінії з новим поєднанням декількох ознак ячменю ярого (восьмивузлі безості, короткоості дворядні, короткоості багаторядні, восьмивузла багаторядна).

Створено і передано до НЦГРРУ 54 лінії з різними різновиднісними ознаками ячменю ярого, які мають високі показники елементів продуктивності та інших ознак. Створені лінії є цінним вихідним матеріалом для використання в селекції ячменю ярого та для подальшого дослідження на різних етапах селекційного процесу.

Передано до Державного сортовипробування сім сортів ячменю ярого – Косар, Мальовничий, Вітраж, Вектор, Скарб, Реванш та Перл. Ці сорти перевищують національні стандарти Взірець і Командор за урожайністю на 10-19 %, відзначаються високою стійкістю до біо- та абіотичних чинників.

Дана робота має високу науково-практичну цінність в галузі рослинництва і відповідає найсучаснішим потребам наукового забезпечення агропромислового виробництва України.

**Цикл наукових праць включає 172 роботи**, у т. ч. 1 довідник, 1 навчальний посібник, 1 наукове видання, 119 наукових статей, 30 тез доповідей на наукових конференціях, 8 патентів на корисні моделі технології, 12 методичних рекомендацій виробництву, які поєднані в один рослинницький напрям.

**Заключення**

Результатами проведених досліджень доведено, що за умови дотримання розроблених технологічних прийомів високорентабельну продукцію рослинництва можливо одержувати навіть за несприятливих погодних умов та в господарствах з обмеженим рівнем матеріально-технічного забезпечення.

В роботі виявлено оптимальні для умов регіону сорти, попередники, строки сівби, норми висіву, системи удобрення та захисту посівів озимих та ярих зернових культур, що забезпечують одержання високої урожайності та якості зерна за мінімальних витрат ресурсів та з максимальним збереженням навколишнього середовища.

Створені сорти ячменю ярого сприятимуть збільшенню та стабілізації виробництва зерна ячменю в Україні.

Завдяки циклу наукових праць «Інноваційні технології підвищення врожайності та якості продукції рослинництва в умовах змін клімату» створено передумови для зростання економічної, енергетичної, екологічної та продовольчої безпеки країни.

Канд. с.-г. наук, с.н.с., п.н.с.

Інституту рослинництва

ім. В. Я. Юр’єва НААН С. В. Авраменко

Канд. с.-г. наук, с.н.с.

Інституту рослинництва

ім. В. Я. Юр’єва НААН П. М. Солонечний