

Результати енергетичного аналізу свідчать про те, що під час вирощування зернової кукурудзи в загальних витратах сукупної енергії на машини та устаткування припадало 15–17,3%, на мінеральні добрива – 22,6–37,7, на паливне й мастильні матеріали – 32,6–37,6, а на енерговитрати, пов'язані з поливами (дощувальна техніка, поливна вода, витрати на господарську зрошувальну мережу), – 5,9–12%. Характерно, що з підвищенням рівня мінерального живлення витрати поливної води у відсотковому відношенні до загальних енергозатрат зменшувалися.

Водозберігаючі режими зрошення (60–80–60 і 70–80–70% НВ) сприяли зменшенню зрошувальної норми на 30–40% залежно від дози добрив порівняно з оптимальним режимом (80–80–80% НВ).

Результати досліджень свідчать про можливість одержання в умовах зрошення запрограмованих урожаїв зерна та істотного зниження енергетичних витрат на вирощування кукурудзи за інтенсивною технологією, перетворивши її на енерго- і ресурсозощадливу.

4.8. Адаптивна селекція в умовах північної підзони Степу України

В.В. Ващенко, Н.І. Ковалевська, О.О. Шевченко,
Т.К. Лобко, Л.А. Бережна

Серед найважливіших зернових культур пшениця озима за посівними площами займає в Україні перше місце (5–7 млн га) і є головною продовольчою культурою.

Значний резерв підвищення продуктивності цієї культури криється у використанні генетичного потенціалу нового покоління адаптованих сортів, в цілому по країні він реалізується лише на 40–45%. Тому перед селекціонерами ставиться вельми складне завдання – поєднати в одному сорті високий потенціал продуктивності, стабільну стійкість проти хвороб, шкідників та несприятливих факторів навколишнього середовища, якість продукції.

Урожайність зернових культур визначається генетичним потенціалом сортів та рівнем технології їх вирощування на фоні загальної культури землеробства. Щоб реалізувати їх потенційну продуктивність, технології вирощування повинні максимально задоволь-

няти вимогам рослин до живлення, вологозабезпечення, температури протягом вегетації.

Найбільшого значення набуло вивчення потреб зернових культур за фенологічними фазами та етапами органогенезу.

Зернові злаки протягом вегетації проходять відповідні фази розвитку, з якими пов'язано утворення окремих органів. В онтогенезі пшениці 12 етапів органогенезу і такі фенологічні фази: проростання насіння, сходи, кушіння, трубкування (стеблування), колосіння, цвітіння, формування і наливу зернівки, молочна, воскова, повна стиглість. Проростання насіння, фаза сходів та частково кушіння відбуваються восени, під час першого та другого етапів органогенезу, решта фенофаз і етапів органогенезу – навесні та влітку наступного року.

У сприятливих умовах сходи з'являються за 7–9 діб після сівби. Через 13–15 діб, коли на рослині утвориться 3–4 листки і на глибині 2–3 см сформується вузол ку-

щіння, настає фаза кушіння (підземного пагоноутворення). До зими рослина повинна сформувати 2–4 пагони. Для цього потрібно 40–50 діб осінньої вегетації. Коренева система на цей час заглиблюється на 50–70 см.

З настанням середньодобових температур 4–5 °С навесні пшениця відновлює вегетацію і продовжує кушитися ще 25–30 діб. Після цього починається вихід у трубку (стеблуння). Він триває 25–30 діб і змінюється фазою колосіння, а ще за 4–5 діб настає цвітіння і припинення росту стебла. Після запліднення формується зернівка, яка через 12–17 діб досягає кінцевої довжини і вступає у фазу ранньої молочної, а потім молочної, тістоподібної, воскової і повної стиглості. Фаза молочної стиглості триває 7–14, воскової 7–9 діб. У середині воскової стиглості за вологості зерна 33–35% припиняється надходження пластичних речовин у зернівки.

Етапам органогенезу в різних сільськогосподарських культур присвячували свої дослідження багато вчених, питання вивчалося протягом тривалого часу на багатьох культурах – зернових, технічних, овочевих. Але на різних сортах окремих різновидів культур дослідження не проводились

В умовах степової зони високопродуктивні сорти пшениці м'якої озимої не завжди дають стабільні врожаї. Під дією стресових факторів (мороз, посуха, хвороби, шкідники) різко знижується продуктивність і якість зерна.

Важливою ознакою сортів степового еко типу є скоростиглість. Скоростиглість – це еволюційно сформована ознака сортів степового еко типу, яка забезпечує їм низку переваг: у роки з посушливою весною і літом вони раніше на 5–8 діб починають використовувати ґрунтову вологу, накопичену в осінньо-зимовий період, уникаючи дії суховіїв, які частіше реєструються наприкінці вегетації, слабкіше уражуються хворобами, клопом-черепашкою, бо встигають визріти до масового розмноження шкідника.

Під час проведення експертизи сортів на ВОС-тест визначають такі фази: проростання, сходи, кушіння, колосіння, цвітіння, формування і досягання зерна, а фазу трубкування не визначають. А за Десятковим кодом фаз розвитку пшениці озимої, який складається зі 100 етапів, фаза трубкування визначається і включає появу першого, другого, третього і четвертого вузлів.

Для отримання високопродуктивних генотипів пшениці озимої здійснювали добір форм, в яких подовжено період трубкування – тверда стиглість за рахунок більш раннього початку трубкування, що забезпечує більший проміжок часу для формування і, як наслідок, підвищення врожайності. Початок трубкування визначають за появою першого вузла, який знаходиться в цей час на поверхні землі або на 1–2 см вище.

Відібрані за раннім початком трубкування генотипи забезпечують більшу продуктивність колоса за рахунок подовження періоду трубкування – колосіння, який триває 30–35 діб. У цей період відбувається диференціація конуса наростання на квіткові і колоскові бугорки, а в подальшому формується колос: довжина, кількість колосків у колосі, кількість квіток у колоску. Це закладає основи майбутнього врожаю. Такі генотипи за наявності інших селекційно-цінних ознак можуть бути відібрані як майбутні сорти

Запропонованим способом добору генотипів за раннім початком трубкування було виведено новий сорт пшениці озимої *Співанка*. Він розпочинає трубкування на 5–7 діб раніше стандартного сорту *Подольнка*, а колосіння і тверда стиглість у нього настають одночасно.

Упродовж 2005–2015 років відібрано скоростиглі сорти за раннім початком трубкування: 98-538, 98-450, 98-513, 96-674, 99-126. Сорт 98-513 передано у державне сортовипробування під назвою *Комерційна*. Готується до передачі в державне сортовипробування сорт *Корисна* як скоростиглий і високоврожайний.

Сорти Дніпровського державного аграрно-економічного університету

Співанка. Сорт, виведений методом складного схрещування і подальшого відбору за раннім початком трубкування. Різновидності еритроспермум (erithrospermum). Екотип степовий. Тип сорту за висотою рослин – середньорослий, висота 98 см. Кущ сланкої форми. Листя вузькі, темно-зелені. Колос білий призматичної форми, середньої довжини. Колоскові луски овально-яйцевидної форми. Кільовий зубець гострий, довгий. Відрізняється від інших сортів різновидності еритроспермум тим, що остюки на верхівці колоса короткі – 0,5–1,0 см. Зернівка овальної форми, червона. Маса 1000 насінин – 40 г.

Тривалість вегетаційного періоду 287 діб. Зимостійкість вище середньої – 4,5 балів, або на рівні зимостійкого сорту Фантазія одеська. Посухостійкість висока – 5 балів. Стійкість до полягання – 5 балів. Слабо уражується борошнистою росою – на 0,1%, бурю іржею – 3,1%, септорізом – 0,5 бала. Сорт адаптивний до умов Степу, з потенціалом урожайності 9,0 т/га.

Хлібопекарські якості високі: вміст білка – 14,42%, клейковини – 36,0%, «сила» борошна 310,0 а, об'єм хліба із 100 г борошна – 785 мл, загальна оцінка – 4,5 бала, що вище стандарту Фантазії одеської на 0,23; 6,2 і 0,5 відповідно.

Занесений до Державного реєстру сортів рослин України з 2005 р. як середньоранній, сильний за якістю зерна.

Комерційна. Створений від схрещування Донська 89 х Березиня і відбором за раннім початком трубкування. Різновидність лютеценс. Рекомендований для вирощування в зоні Степу України.

Колеоптиль без антоціанового забарвлення або з дуже слабким. Кущ сланкої форми. З висотою рослини – 105 см, належить до середньорослих. Соломина невиповнена, з восковим нальотом. Листя зелене. Колос білий, безостий, веретеноподібний, серед-

ньої довжини та щільності. Колоскова луска овальної форми. Зубці або остюки на верхівці колоса короткі за довжиною. Плече пряме. Зернівка червона, середньої довжини, ширини та крупності. Маса 1000 зерен – 40,7 г. Середньоранній, вегетаційний період 280–283 дні. Сорт Комерційна відрізняється від стандартного сорту Лузанівка одеська за формою куща (у Лузанівки од. – напіврозлогий, у Комерційної – сланкий), за щільністю колоса (у Лузанівки колос нещільний, а у Комерційної колос середньої щільності), а також за ознакою частоти особин із зігнутими прапорцевими листками (у Лузанівки од. – відсутня, у Комерційної – помірна кількість).

Зимостійкість сорту – вище середнього або підвищена, в польових умовах за роки випробування становила 8,5–9,0 балів. Стійкість до вилягання – 8 балів, до посухи – 8 балів.

Врожайність за 2008 р. – 8,6 т/га, або на 2,0 т/га вище за стандарт, при потенційній урожайності 10 т/га. Пошкодженість внутрішньостебловими шкідниками – 0,0%.

Борошномельні та хлібопекарські показники: зерно містить 13,6% білка, 32,0% клейковини, ІДК – 70 о.п., «сила» борошна (W) – 268 о.а., об'єм хліба із 100 г борошна – 740 мл, загальна хлібопекарна оцінка – 8,5 бала.

На сорти одержано авторські свідоцтва та патент на метод відбору.

У зв'язку з тим, що технологія вирощування у більшості випадків розвивається у напрямі поліпшення умов росту і розвитку рослин, то й значення для виробництва сортів та гібридів високоінтенсивного типу відповідно зростає, бо саме такі генотипи дають змогу найбільш повно відшкодувати витрати на вирощування культури. Щодо високої якості продукції, то вона далеко не завжди пов'язана з високоінтенсивним генотипом, хоча з господарської точки зору висока врожайність і висока якість продукції завжди мали би стояти поряд.

Для північного Степу України різні види посухи – ґрунтова, повітряно-ґрунтова – є імовірними на кожному етапі онтогенезу пшениці озимої. Тому посухо- і жаростійкість є провідними властивостями адаптованих для цих умов генотипів. Сорти пшениці озимої з низьким рівнем посухостійкості не можуть мати господарського значення. У процесі еволюції цієї культури і наступного періоду народної і наукової селекції в генотипах утворювались і закріплювались природним і штучним відборами ефективні фізіолого-генетичні механізми стійкості до дефіциту вологи і високих температур. На кожному етапі росту і розвитку рослин запускаються різні механізми у певній послідовності залежно від конкретних метеорологічних факторів. Тому посухостійкість не можна визначити одноразово на якомусь певному етапі розвитку рослин. Це ускладнює процеси вивчення, оцінки і відбору генотипів. Серед механізмів посухостійкості провідна роль належить системі водозабезпечення рослин, яка, в основному, пов'язана з морфофізіологічними параметрами кореневої системи.

Незважаючи на значні успіхи в селекції пшениці на посухостійкість за умов екстремальної посухи, тільки окремі сорти виявляють здатність формувати оптимальну урожайність. Тому через посилення посушливих умов клімату перед селекціонерами стоять складні завдання подальшого підвищення посухостійкості сортів за всіма ознаками

і властивостями. Очевидно, генетичного різноманіття за цією ознакою всередині одного виду недостатньо, потрібні пошуки удосконалення пшениці м'якої озимої методом інтрогресивної селекції.

Висока варіабельність кількісних і якісних ознак у роки з контрастною вологозабезпеченістю рослин, нестабільні продуктивність і рівень їх розвитку і властивостей в одних і тих самих селекційних формах у зоні недостатнього зволоження зумовлюють необхідність планування параметрів нових сортів у двох варіантах з урахуванням лімітів факторів, що визначають їх розвиток: у гостро посушливі роки і в роки з доброю вологозабезпеченістю.

Аналіз досліджень вказує, що прогрес селекції ячменю в умовах недостатнього зволоження відбувся за рахунок крупності зерна (маса 1000 зерен від 45 до 55 г) довжини колоса (від 8,5 до 9,5) і кількості зерен у колосі (від 20 до 24 шт.).

Фактичні параметри сортів створено на основі вивчення елементів продуктивності, досягнутого рівня врожайності включених до Державного реєстру сортів рослин України, придатних для поширення в Україні. Перспективні параметри сортів побудовано на основі біологічного потенціалу елементів продуктивності культури з урахуванням їх редукції і компенсації за середніми багаторічними даними і прогресу селекції на конкретну ознаку в нових сортах ячменю (табл. 4.39).

Таблиця 4.39

Основні параметри сортів для умов недостатнього зволоження північної підзони Степу України

Ознака	Фактичні	Перспективні
Потенційна урожайність, т/га	4,5–5,0	5,5–6,5
Число продуктивних стебел на 1 м ²	550–600	600–650
Маса 1000 зерен, г.	45–48	50–52
Висота рослин, см	72–75	75–78
Тривалість вегетаційного періоду, діб	75–78	78–80
Вміст білка в зерні, %	12,5–13,0	13,0–13,5
Посухостійкість, балів	5–7	7–9

У параметри сорту не закладено його інтенсифікацію по врожайності. Основну увагу спрямовано на підвищення адаптивності до стресових факторів.

Впровадження сучасних технологій передбачає і наявність необхідного сортименту зернових культур. Вирішенням цього завдання є створення нових, адаптованих сортів, які є надійним і економічно вигідним резервом збільшення врожайності.

Стратегія селекції передбачає стабілізацію врожайності за рахунок підвищення нижнього порога врожайності на 0,3–0,5 т/га, з урахуванням використання потенціалу. Розроблені параметри частково реалізовано в нових сортах *Партнер*, *Баскак*, *Сварожич*.

Зазначено, що для об'єктивної характеристики вихідного матеріалу в селекції на адаптивність середнє значення врожайності і елементів структури мало. Тому необхідна системна оцінка зразків за рівнем прояву ознак і норми їх реакції у взаємодії «генотип –

середовище». Необхідним є подальше підвищення потенційної продуктивності сорту в оптимальних умовах і підвищення нижнього порога врожайності в екстремальних умовах. Такий підхід дозволить ефективніше використовувати екологічні фактори середовища як диференційованих фонів для відбору і оцінки селекційного матеріалу. Показано ефективність реалізації моделі сорту при створенні адаптованих сортів ячменю ярого *Партнер*, *Баскак* і *Сварожич*. За результатами досліджень кафедри селекції і насінництва було захищено дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата та доктора сільськогосподарських наук.

Проведені дослідження свідчать про реалізацію моделі сорту і про можливість поліпшення сучасних сортів за показниками розробленої моделі для умов недостатнього зволоження.

4.9. Проблеми впровадження природного (органічного) землеробства і шляхи їх вирішення методами агроінженерії

Б. А. Волик, В. А. Коновий, Р. М. Майстришин, Є. І. Лепеть

У сучасних умовах, коли гостро постала проблема економії енергоресурсів і збереження родючості ґрунтів, тема органічного землеробства стає досить актуальною. Смугове землеробство, як різновид органічного, найбільш перспективний напрямок для впровадження, але цей напрямок вимагає більш досконалих робочих органів для забезпечення технології. Технологія смугового обробітку ґрунту поєднує в собі переваги інших технологій (No-Till, Mini-Till), що дозволяє їй мати в зоні розвитку кореневої системи рос-

лин якісно оброблений ґрунт із різномірним і прийнятним для вегетації рослин фракційним складом з розвиненою мережею тріщин і глибинних горизонтів для аерації, накопичення вологи та її збереження, з локально розташованою в раціональних горизонтах дозою мінеральних добрив, доцільно розподіленими рослинними рештками у смузі та міжсмуговому просторі, які сприяють оптимізації термічного режиму ґрунту та утриманню вологи.

Частіше технологія Strip-Till використовується при вирощуванні кукурудзи (США), але також є досить актуальною при вирощу-