

6. Орлюк А.П., Базалий В.В. Принципы трансгрессивной селекции пшеницы. Херсон: «Надніпряньська правда», 1998. 274 с.
7. Weqrayn S., Pochaba J. Snoloby drialania qenow i odziezalnoze niehturych cech pazevice ozimej. Hodowla roslin aklimotyzacsa I nacilnnictwa. 1981. Т. 25. № 3–4. Р. 111–120.
8. Mahmud V.S., Kramer H.H. Segregation for yield, height and maturity following soybean cross. Agronomy Journal. 1951. V. 43. № 12. P. 303–321.
9. Жученко А.А. Генетика томатов. Кишинев: «Штиинца», 1973. 633 с.
10. Коновалова И.М., Столетов В.Н. Отбор из модельной смеси сортов мягкой яровой пшеницы. Доклады ТСХА. 1978. Вып. 224. Ч. 2. С. 11–15.
11. Коновалов Ю.Б., Альсобохи С.С. Прогноз эффективности отбора и посевов различной густоты у сортов яровой мягкой пшеницы. Известия ТСХА. 1983. № 5. С. 43–50.
12. Лавриненко Ю.А., Орлюк А.П., Базалий В.В. Изменчивость генетической структуры гибридных популяций яровой пшеницы при пересеве. Генетика. 1987. Т. XXIII. № 3. С. 464–472.
13. Базалий В.В. Принципы адаптивной селекції озимої пшениці в зоні Південного Степу. Херсон: «Айлант», 2004. 224 с.
14. Базалий В.В., Бойчук І.В., Бабенко Д.В., Базалий Г.Г. Характер формування та прояв зимостійкості гібридів і сортів пшениці м'якої озимої за умов Південного Степу. Таврійський науковий вісник. Вип. 95. Херсон: Гринь Д.С., 2015. С. 9–15.

УДК 633.111:633.1.631.527

## СУЧАСНИЙ СОРТОВИЙ СКЛАД ПШЕНИЦІ М'ЯКОЇ ОЗИМОЇ ТА ПАРАМЕТРИ ЙОГО ЕКОЛОГІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ЗА РІЗНИХ УМОВ ВИРОЩУВАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

**Базалий В.В.** – д.с.-г.н., професор,  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»  
**Домарацький Є.О.** – к.с.-г.н., доцент,  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»  
**Ларченко О.В.** – к.с.-г.н., доцент,  
ДВНЗ «Херсонський державний аграрний університет»

У статті наведено літературні дані про сучасний сортовий склад пшениці м'якої озимої та параметри його екологічної стійкості, які дають змогу більш ефективно використовувати агрокліматичний потенціал кожної зони за різних умов вирощування і в кінцевому підсумку збільшувати врожайність, стабілізувати валовий збір зерна.

**Ключові слова:** пшениця озима, сорт, врожайність, екологічна стійкість, стадія яровизації.

**Базалий В.В., Домарацький Е.А., Ларченко О.В. Современный сортовой состав пшеницы мягкой озимой и параметры его экологической устойчивости при разных условиях выращивания (обзор литературы)**

В статье приведены литературные данные о современном сортовом составе пшеницы мягкой озимой и параметры его экологической устойчивости, которые позволяют более эффективно использовать агроклиматический потенциал каждой зоны при разных условиях выращивания и в конечном итоге увеличивать урожайность, стабилизировать валовой сбор зерна.

**Ключевые слова:** пшеница озимая, сорт, урожайность, экологическая устойчивость, стадия яровизации.

***Bazalii V.V., Domaratskyi E.A., Larchenko O.V. Modern varietal composition of soft winter wheat and parameters of its ecological stability under different growing conditions (literature review)***

*The article presents literature data on the modern varietal composition of soft winter wheat and parameters of its ecological stability that make it possible to more effectively use the agroclimatic potential of each zone under different growing conditions and ultimately increase crop yields and stabilize the gross grain harvest.*

**Key words:** winter wheat, variety, ecological stability, vernalization stage.

**Постановка проблеми.** Виробництво зерна в Україні традиційно залишається одним із пріоритетних напрямів розвитку аграрного сектору.

Сучасний селекційний процес передбачає стратегічне завдання зі створення нових високоадаптивних сортів агроекологічної орієнтації з надійним генетичним захистом урожаю від біологічних та абіотичних чинників довкілля [1; 2].

Серед різноманітних сортів пшениці озимої лише деякі з них формують відносно стабільні врожаї в розрізі різних років і зон вирощування, а переважна їх кількість досить чутлива до екстремальних умов, тому різко знижується рівень можливого врожаю. Характерною особливістю сортів пшениці озимої інтенсивного типу є висока вимогливість до ґрунтово-кліматичних, агротехнічних та інших умов вирощування, за сприятливого рівня яких вони можуть максимально реалізувати свій потенційний врожай.

Водночас висока чутливість до сприятливих умов вирощування часто обмежує ареал розповсюдження сортів інтенсивного типу в інших менш сприятливих екологічних зонах, де вони можуть не дати позитивного результату. Тому поряд із подальшим підвищенням рівня продуктивності рослин пшениці озимої одним із основних напрямів селекції є створення сортів із підвищеним адаптивним потенціалом, який забезпечує їм екологічну стабільність [3].

Результати вивчення характеру зміни адаптивності сортів пшениці озимої, які були районовані в різний час на півдні України і об'єднані в 7 груп за періодами сортозміни, показали, що в процесі селекції підвищувалась чутливість сортів на сприятливі умови вирощування і знижувалась їхня адаптивність, хоча рівень урожайності нових сортів в екстремальних умовах був значно вищим, ніж у сортів попередніх періодів. Найбільш стабільною ознакою була маса 1000 зерен, а маса зерна і кількість зерен із головного і бокових колосів значно варіювали [4; 5].

Зростання урожайності пшениці озимої за останнє десятиріччя на 50% і більше досягнуто, передусім, завдяки зміні генетичних систем, відповідальних за розподіл асимілянтів між органами рослин в онтогенезі та збільшення частки зерна в загальній біомасі, збільшення стійкості до вилягання за відносно незначного збільшення загальної біомаси [6].

Дослідження інтенсивних сортів пшениці свідчить про те, що сама по собі висока потенційна продуктивність рослин виступає як фактор, який здатний значною мірою компенсувати недостатню стійкість до несприятливих умов довкілля, а висока врожайність протягом багатьох років може характеризувати, відповідно, високу адаптивність сорту до конкретних умов агроекологічної зони [7; 8]. У нестійких екологічних умовах високий урожайний потенціал втрачає свою цінність, при цьому екологічна стійкість і адаптивний потенціал є найважливішими чинниками реалізації тих ознак, що закладені в моделі високоврожайного сорту [9–11].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Ряд учених вважає, що сорт із середньою, але стабільною врожайністю економічно більш цінний, ніж спеціалізований сорт із потенційно високою, але не стабільною врожайністю [12; 13].

За даними багатьох учених, щорічно приріст урожайності (за останні 30 років ХХ століття) становить 0,5–2,8%. Цей приріст, на думку вчених [14–20], переважно був забезпечений упровадженням інтенсивних сортів та інтенсивних технологій їх вирощування [21]. Але інтенсивні гомогенні ценози, значні площі, які зайняті одним або декількома генетично близькими сортами, всебічне використання пестицидів, їхній мутагенний і селективний ефект на патогенний комплекс, що паразитує на пшениці, значно ускладнюють подальший ріст урожайності якісної продукції [22].

**Постановка завдання.** Мета статті – з'ясувати сучасний сортовий склад пшениці м'якої озимої та параметри його екологічної стійкості.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Впровадження високоінтенсивних технологій вирощування виправдано лише за умови відповідності біокліматичного ресурсу середовища і потенціалу вирощуваного сорту рівню створеного агрофону [23; 24]. В іншому разі техногенна інтенсифікація вирощування пшениці може призвести до від'ємного результату, коли врожайність, незважаючи на збільшення витрат, не тільки не збільшується, але й знижується.

Приріст урожайності пшениці озимої, крім селекції та вдосконалення агротехніки вирощування, повинен відбутись завдяки відповідності генетичних особливостей сортів умовам їх вирощування. Тому контроль і використання взаємодії «генотип – середовище» є важливим аспектом підвищення врожайності пшениці озимої [25]. На думку вчених, сучасна сортова політика, в основу якої покладено принцип «мозаїчного» розміщення сортів, спрямована на максимальне використання ефекту від взаємодії «генотип – середовище» [26].

«Мозаїчне» розміщення сортів дає можливість максимально використовувати весь сортовий набір. Однією з умов цієї системи є введення строку розповсюдження сортів, що дає змогу відійти від монополії сорту. Будь-який сорт навіть за відмінних показників урожайності та якості не повинен перевищувати 15% від загальної площі зони вирощування. Отже, використання для приблизно рівних умов в агротехнічному відношенні землі, декількох сортів, які відрізняються за тривалістю вегетаційного періоду, мають різні механізми стійкості до збудників хвороб. Мінливість сортів із різним співвідношенням у них потенційної продуктивності й адаптивності дає можливість підвищити валовий збір зерна високої якості [26].

Урожайність пшениці озимої в Україні коливається, незважаючи на, здавалося би, достатню швидкість сортозміни. На думку вчених [28; 29], це пов'язано з тим, що нові вимоги до сортів пшениці озимої селекціонери не завжди можуть реалізувати на практиці через відсутність теоретичної бази для явища зменшення врожайності в умовах шоків режимів, їх зміни в осінньо-зимовий і весняно-літній періоди вегетації рослин.

В Україні відбулася еволюційна диференціація степового екотипу на два екотипи: власне степовий, або південно-степовий, і лісостеповий. За останні 30–35 років у біотипній характеристиці сортів степового і лісостепового екотипів відбулися суттєві зміни. Озимі пшениці степового екотипу вирізняються середньою зимостійкістю, скоростиглістю, інтенсивним весняним відростанням. Сорти, які створені для інтенсивного землеробства, володіють високим урожайним потенціалом – 75–90 ц/га і вище [30; 31].

Загалом, вітчизняна селекція досягла великих успіхів у створенні високоврожайних сортів пшениці озимої. Для різних ґрунтово-кліматичних умов регіонів України створено сорти, які володіють порівняно високими адаптивними власти-

востями. Дотримання оптимальних технологій їх вирощування дає змогу щорічно отримувати високі і стабільні врожаї.

За останні роки темпи сортозміни зернових культур, зокрема озимої пшениці, в Україні значно зросли; зважаючи на те, що нові сорти повинні бути кращими від старих, то сортозміна також повинна деякою мірою вплинути на ріст урожайності у виробництві. Але здебільшого цього не спостерігається. Валові збори зерна, хоча і зростають, але дуже повільно, до того ж лише у сприятливі за погодними умовами роки. Пояснюється це не лише низьким рівнем технології вирощування у виробництві, але й тим, що потенціал нових сортів навіть за оптимальних умов вирощування реалізується лише на 50–60% [31]. Виникає питання: чому сорти слабо реалізують свій генетичний потенціал і не дають очікуваної прибавки врожайності? Є думка, що це проблема адаптивності створених сортів, їхньої здатності забезпечувати високу і стійку продуктивність у різних умовах зовнішнього середовища. Коли сорт генетично не пристосований до широкого спектру ґрунтово-кліматичних умов, тобто не володіє відповідною нормою реакції, то він не може протистояти дії різних біотичних та абіотичних стресів [32].

Створення і впровадження адаптивних сортів у виробництво – найважливіше завдання селекційної роботи. Але є думка про те, що коли висока врожайність є результатом високої продуктивності лише в сприятливих умовах, то такий сорт буде гіршим від тих, які володіють кращою адаптацією до несприятливих умов [33]. Практика показує, що у разі рівної врожайності перевагу необхідно віддавати тому сорту, який володіє максимальною екологічною пристосованістю. Відібрати та впровадити у виробництво такі специфічні адаптивні генотипи можливо лише в умовах, максимально подібних до тих, в яких буде вирощуватись сорт. Адаптивні сорти необхідні також для того, щоб господарства, які використовують інтенсивні технології, могли одержати більш високі прибутки від їх упровадження у виробництво [34].

У системі ознак, які відповідають за адаптивний потенціал рослин, велика роль відводиться фотоперіодичній чутливості та тривалості в яровизації. Відомо, що успіх «зеленої революції» пов'язаний зі створенням і впровадженням у виробництво сортів пшениці з нейтральною фотоперіодичною чутливістю. На півдні України це біологічне явище притаманне сортам такого типу розвитку, сприяє активному весняному відростанню рослин за скороченого дня, що, своєю чергою, забезпечує добре використання вологи, інтенсивне формування біологічного врожаю і зменшує втрату його внаслідок зараження грибними хворобами в роки епіфітотій. Поряд із цим фотоперіодично-нейтральні із короткою стадією яровизації здебільшого знижують морозостійкість рослин, водночас такі сорти менше пошкоджуються посухою в період наливу зерна завдяки скороченню тривалості вегетаційного періоду [35–37]. Підвищення рівня потреби в яровизації за одночасного зниження фотоперіодичної чутливості є перспективним шляхом створення сучасних сортів із високою стійкістю не лише до низьких температур, але й до ґрунтової посухи [38]. Важливим елементом оптимальної моделі сорту для степової зони, який поєднував би високу продуктивність і морозостійкість, є реалізація в одному генотипі ознак вище середньої потреби в яровизації (40–45 діб) та відносної нейтральності до фотоперіодичної чутливості [39].

З огляду на зміни в кліматі за останні роки, особливо значне потепління та подовження осіннього періоду, оптимальні строки сівби рекомендуються змістити в сторону пізніх. Особливо це актуально в роки, сприятливі до розвитку грибних і вірусних хвороб. Однак треба застерегти сівбу «типово» озимих сортів пшениці

від надто пізніх строків сівби, за яких знижується не лише стійкість до несприятливих умов середовища, але й врожайність. Сильне загущення рослин з осені, особливо за ранніх строків сівби, коли рослини надмірно кушаться, призводить до їх виснаження, витягування у висоту, розвитку в ценозі хвороб і шкідників, відмирання нижніх листків. Усе це не сприяє доброму загартуванню рослин і за несприятливих умов зимівлі може викликати їх пошкодження або загибель [40].

Для пом'якшення впливу несприятливих умов під час вирощування пшениці м'якої озимої необхідно передбачити створення принципово нових генотипів зі спадково адаптованими генетичними системами контролю стійкості до змінення окремих чи комплексу біотичних та абіотичних чинників. Це дасть можливість утримувати достатній рівень реалізації генетичного потенціалу сортів, а також підвищувати його як селекційними, так і агротехнічними методами [41].

Деякі сорти пшениці озимої, які характеризуються цінними ознаками в окремі роки за відповідних умов довкілля, поводяться як «умовні дворучки», це дає можливість з успіхом використовувати їх за пізніх строків сівби, коли «типово» озимі сорти пшениці значно знижують свою потенційну продуктивність.

Крім того, сьогодні для більш пізніх строків сівби є створення сортів альтернативного типу (дворучок), зокрема, як «страхової» культури для пересіву загиблих посівів пшениці озимої. Аналізуючи характер формування врожайності сортів дворучок навесні, необхідно засвідчити ймовірне їх використання в «лютневі вікна» і не пізніше першої декади березня [42–45].

**Висновки і пропозиції.** Отже, неминуче збільшення кількості сортів у виробництві повинно стати нормою, а не винятком. На думку ряду вчених [43–45], їх збільшення не варто боятися, їх необхідно правильно використовувати. Вирощування сортів різного типу розвитку, ступеня інтенсивності, генетично і біологічно різнорідних, дає змогу більш ефективно використовувати агрокліматичний потенціал кожної зони, кожного поля і в кінцевому підсумку збільшити врожайність, стабілізувати валовий збір зерна. Для вирішення проблеми екологічної стійкості необхідно впровадити сортові агротехнології, завдання яких складається в максимальному задоволенні специфічних потреб сорту.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Созінов О.О. Нові рубежі в селекції рослин. Вісник аграрної науки. 2000. № 12. С. 22–24.
2. Шевелуха В.С. Эволюция агротехнической и стратегия адаптивной селекции растений. Вестник РА СХН. 1993. № 4. С. 16–21.
3. Жученко А.А. Адаптивный потенциал культурных растений. Кишинев: «Штиинца», 1988. 767 с.
4. Унтила И.П., Постолатий Ф.Ф. Создание высокопродуктивных пластичных сортов озимой пшеницы для условий Молдовы. Вестник сельскохозяйственной науки. 1992. № 7–12. С. 68–72.
5. Martin J.M., Flexander W.Z. Intergenotypic competition in biblends of spring wheat. Canadian Journal Plant Science. 1986. № 4. P. 871–876.
6. Георгиевский А.Б. Проблемы преадаптации. Л.: «Наука», 1974. 147 с.
7. Кумаков В.А., Андреева А.Ф., Попова В.И. Физиологическая оценка морфологических типов растений яровой пшеницы различной продуктивности и засухоустойчивости на Юго-Востоке СССР. Труды по прикладной ботанике; генетики и селекции. 1978. Т. 63. Вып. 2. С. 26–34.
8. Запрянов З. Изменчивость некоторых признаков продуктивности в связи с проведением отбора. Генетика и селекция. София, 1968. В. 1. № 2. С. 34–39.

9. Балджи Е.Н., Вожегова Р.А. Селекция озимой мягкой пшеницы в Степной зоне Крыма. Вестник аграрной науки. 1994. № 8. С. 68–70.
  10. Соболев Н.А. Методика оценки экологической стабильности сортов и генотипов. Проблемы отбора и оценки селекционного материала. К.: «Наукова думка», 1980. С. 100–106.
  11. Орлюк А.П., Корчинский А.А. Физиолого-генетическая модель озимой пшеницы. К.: «Выща школа», 1989. 72 с.
  12. Неттевич Э.Д., Мерсулов А.И., Максименко А.И. Повышение эффективности отбора яровой пшеницы в селекции на стабильность урожайности и качества зерна. Вестник сельскохозяйственной науки. 1985. № 1. С. 66–73.
  13. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. М.: «Наука», 1983. 279 с.
  14. Лукьяненко П.П. Избранные труды. М.: «Колос», 1973. 448 с.
  15. Борович С.М. Принципы и методы селекции растений. М.: «Колос», 1984. 344 с.
  16. Балла З. Генетический прогресс в селекции пшеницы. Вопросы селекции и генетики зерновых культур. Прага, 1987. № 3. С. 287–289.
  17. Валкуон Я. и др. Повышение генетического потенциала озимой пшеницы в ЧССР. Вопросы селекции и генетики зерновых культур. Прага, 1987. № 3. С. 307–310.
  18. Беспалова Л.А. Селекция полукарликовых сортов озимой мягкой пшеницы: дисс. ... д-ра с.-х. наук. Краснодар, 1998. 50 с.
  19. Васильчук Н.С. Стратегия селекции яровой твердой пшеницы в засушливом Поволжье. Стратегия адаптивной селекции полевых культур в связи с глобальным потеплением климата. Саратов, 2004. С. 26–30.
  20. Неттевич Э.Д. Итоги селекции основных зерновых культур к началу 3-го тысячелетия. М.: РИЦ МГУ, 2002. 45 с.
  21. Романенко А.А. Организационно-экономические основы производства зерна в Краснодарском крае. Краснодар: КГАУ, 2004. 387 с.
  22. Романенко А.А., Беспалова Л.А., Кудряшов И.Н. и др. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы. Краснодар, 2005. 224 с.
  23. Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края / Под ред. И.Т. Трубинина. Краснодар, 2002. Вып. 2. 284 с.
  24. Бедо З. Селекция озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) по типам адаптации в условиях многофункционального сельскохозяйственного производства / З. Бедо // Вестник региональной сети по внедрению сортов и семеноводства. Алматы, 2003. С. 99–105.
  25. Губанов В.Я., Иванов Н.Н. Озимая пшеница. М.: «Агропромиздат», 1988. 303 с.
  26. Кудряшов И.Н. Посевная мозаика. Агробизнес. 2003. № 5. С. 15–16.
  27. Степаненко Т.О. На пшеничному полі. Пропозиція. 2004. № 10. С. 38–41.
  28. Моргун А.А., Курчий Б.А. Продовольствие XXI века: нерешенные проблемы, не отложенные задачи. Физиология и биохимия культурных растений. 2003. Т. 35. № 4. С. 281–294.
  29. Базалій В.В. Принципи адаптивної селекції озимієї пшениці в зоні Південного Степу. Херсон: «Айлант», 2004. 244 с.
  30. Литвиненко М.А. Реалізація потенційної продуктивності нових сортів озимієї пшениці в степовій зоні України. Реалізація потенційних можливостей сортів і гібридів Селекційно-генетичного інституту в умовах України: зб. наук. пр. СГП. Одеса, 1996. С. 6–13.
  31. Шелепов В.В., Маласай В.М., Пензев А.Ф. и др. Морфология, биология, хозяйственная ценность пшеницы. Мироновка, 2004. 524 с.
  32. Ceccarelli S. Breeding for yield stability in unpredictable environments single traits interactions between traits and architecture of genotypes. Euphotica. 1991. 56 p.
-

33. Алтухов А.И. Повышение качества зерна – комплексное решение. Зерновое хозяйство. 2004. № 7. С. 24–27.
34. Созінов О.О., Бурда Р.І., Тараріко Ю.О. та ін. Агросфера як провідний фактор сталого розвитку України. Вісник аграрної науки. 2004. №1 . С. 5–13.
35. Удачин Р.А., Косов В.Ю. Биологические особенности озимой мягкой пшеницы в связи с селекцией на скороспелость и продуктивность. Рекомбинационная селекция в Сибири. Новосибирск, 1989. С.44–54.
36. Мусіч В.Н., Пильнев В.М., Нефедов А.В., Рабінович С.В. Фотоперіодична чутливість і адаптивність різних сортів озимої пшениці на півдні України. Реалізація потенційних можливостей сортів та гібридів Селекційно-генетичного інституту в умовах України. Одеса, 1996. С. 76–83.
37. Мусич В.Н. Фотопериодическая чувствительность и морозостойкость современных сортов озимой пшеницы. Научно-технический бюллетень ВСГИ. 1983. № 2. С. 21–24.
38. Гаврилов С.В., Феоктистов П.О., Латюк Г.І., Ляшок А.К. Особливості формування стійкості рослин м'якої і твердої пшениці до температурних стресів. Аграрний вісник Причорномор'я. 2001. В. 12. С. 44–48.
39. Лифенко С.П., Ериняк М.І., Наконечний М.Ю. Методи та результати селекції високоінтенсивних сортів пшениці м'якої озимої в умовах Півдня України. Зб. наук. пр. Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення. Одеса, 2016. Вип. 27 (67). С. 23–35.
40. Зубець М.В. Невідкладені завдання вчених-селекціонерів. Вісник аграрної науки. 2000. № 12. С. 5-8.
41. Шовкалюк В.С. Стабілізація ринку зерна в Україні: автореф. дис. ... канд. екон. наук. К.: ННЦ – Інститут аграрної економіки, 2005. 19 с.
42. Формування продуктивності у сортів пшениці різного типу розвитку / В.В. Базалій, І.В. Бойчук, Г.Г. Базалій, О.В. Ларченко, Д.В. Бабенко // Зб. наук. пр. СГІ – НЦНС. 2016. Вип. 27 (67). С. 95–102.
43. Базалій В.В., Бойчук І.В., Бабенко Д.В., Базалій Г.Г. Характер формування та прояв зимостійкості гібридів і сортів пшениці м'якої озимої за умов південного Степу. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2016. Вип. 95. С. 9–15.
44. Базалій В.В., Бойчук І.В., Бабенко Д.В. та ін. Реалізація генетичного потенціалу продуктивності сортів пшениці різного типу розвитку за різних умов вирощування. Фактори експериментальної еволюції організмів. 2017. Т. 21. С. 92–95.
45. Створення сортів пшениці різного типу розвитку, адаптованих для різних умов вирощування / В.В. Базалій, І.В. Бойчук, Ю.О. Лавриненко, Г.Г. Базалій, Є.О. Домарацький, О.В. Ларченко // Фактори експериментальної еволюції організмів. 2018. Т. 23. С. 14–19.