

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

УДК: 631.527.5:631.11 «324»:631.559

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОТЕНЦІАЛУ ВРОЖАЙНОСТІ ГІБРИДІВ
ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ОРИГІНАТОРА ГРУПИ
КОМПАНІЇ SAATEN-UNION GmbH**

А. В. ШИПП, магістр, агроном з досвідної роботи
ТОВ «НПЦ СЕРВІС»

E-mail: anatoliy.shypp@outlook.com

Г. М. КОВАЛИШИНА, доктор сільськогосподарських наук, професор
<https://orsid.org/0000-0002-2715-7679>

Національний університет біоресурсів і природокористування України

E-mail: hkovalyshyna@gmail.com

[https://doi.org/10.31548/dopovidi.3\(109\).2024.011](https://doi.org/10.31548/dopovidi.3(109).2024.011)

Анотація: У даній статті на основі польових досліджень наведено результати потенціалу врожайності гібридів пшениці Хюбері та Гімалая. Проведено порівняння гібридів за цінними господарськими ознаками. Дослідження з вивчення гібриду Хюбері проводили у 2014-2016 рр., а гібриду Гімалая – у 2020-2022 рр. Фенологічні спостереження за посівами пшениці озимої та стійкість проти основних збудників хвороб та шкідників проводили за загальноприйнятими методиками. У результаті проведених досліджень встановлено, що гібриди сформували вищі показники урожайності, у порівнянні зі стандартом, мали вищі показники якості зерна, а також стійкості до біотичних та абіотичних факторів. Гібрид пшениці Хюбері перевершує середні показники врожайності в усіх агрокліматичних зонах і відрізняється високою зимостійкістю, стійкістю до вилягання та обсіпання зерна, а також іншими важливими характеристиками. Гібрид нового покоління Гімалая вирізняється не лише своєю найвищою урожайністю серед усіх тестованих гібридів, але й високою якістю зерна. Цей гібрид дозволяє отримати зерно вищого класу (А) з високим вмістом білка. Для гібрида Гімалая відмічено високу стійкість проти найбільш поширених збудників хвороб та стресових умов у всіх зонах вирощування. Проведені дослідження дозволяють визначити переваги та недоліки кожного гібриду, а також виявити можливості використання нових гібридів для підвищення продуктивності пшениці.

Ключові слова: пшениця озима, гібриди, Хюбері, Гімалая, стійкість, якість, продуктивність, вологість зерна, зимостійкість, коефіцієнт куціння, стійкість до вилягання

Актуальність: Сільське господарство є однією із ключових галузей економіки, що забезпечує людство продуктами харчування. Пошук ефективних та стійких сортів і

гібридів культурних рослин стає актуальним завданням сучасної аграрної науки та практики. Серед цих рослин найважливішою є пшениця, яка відіграє вирішальну

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

роль у забезпеченні світового населення хлібом.

Пшениця є однією з перших культур, яку окультурено декілька мільйонів років тому. Пшеницю культивують на п'яти континентах Земної кулі. За площами посіву перше місце посідає Індія (до 30 млн. га), далі ідуть Китай (26 млн. га), США (19-23 млн. га), Австралія (11-13 млн. га) та Канада (9-11 млн. га). Всього у світі висівають від 220 до 230 млн. га (Черенков, Гасанова & Солодушко, 2014). Пшениця озима відноситься до найважливіших зернових культур в Україні, є головною продовольчою культурою і за посівними площами займає перше місце (Мостіпан, 2015). Площі посіву в Україні щороку сягають близько 6-7 млн га (крім 2022/2023 та 2023/2024 вегетаційних років), що становить четверту частину усієї ріллі України.

Україна є потужним виробником та експортером пшениці. Значення пшениці важко оцінити, адже з неї виготовляють цінний продукт – хліб, а також кондитерські та макаронні вироби, борошно і крупу. Пшениця має цінне господарське значення, так як її використовують у різних галузях, зокрема, кормовиробництві та переробці. Пшеничний хліб є запорукою енергії через його поживність та велику кількість висококалорійних органічних сполук – макро- та мікроелементів, білків, жирів та вуглеводів.

Пшениця є хорошим компонентом для будь-якої сівозміни, а чисельні різновиди сортів та гібридів дозволяють вирощувати її практично за будь-яких ґрунтово-кліматичних умов та інтенсивності технології. Сільськогосподарські виробники вирощують переважно пшеницю озиму, адже вона використовує запаси зимово-весняної вологи та формує більший врожай, ніж яра, але остання є менш затратною за технологією вирощування.

У Державному реєстрі зареєстровано велику кількість різноманітних сортів, яку в 2016 р. доповнила гібридна пшениця (Державний реєстр сортів рослин, 2016, <https://www.sops.gov.ua>). У порівнянні із сортовою пшеницею, вона має більш високий потенціал урожайності, високий коефіцієнт куціння, меншу норму висіву, володіє високою стійкістю проти хвороб та негативних чинників довкілля, високу зимостійкість, високий вміст білку та більш ефективне використання ресурсів, що дає можливість вирощувати гібридну пшеницю за будь-яких умов.

Одним із головних напрямків удосконалення селекції пшениці є використання гібридної технології. Впровадження нових гібридів пшениці вирішує завдання підвищення врожайності, покращення стійкості до стресових умов та підвищення якості зерна. У

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

цьому контексті проведення порівняльного аналізу потенціалу врожайності різних гібридів пшениці стає важливою складовою стратегії розвитку сільського господарства (www.nordsaat.de).

Гібриди пшениці озимої групи компаній SAATEN-UNION GmbH представляють значний інтерес для сільськогосподарської галузі та відрізняються високою потенційною врожайністю та стійкістю до стресових умов. Група компаній SAATEN-UNION GmbH спеціалізується на селекції сортів зернових, зокрема гібридної пшениці, лінійної пшениці та гібридного ячменю. Їхні гібриди відзначаються не лише високою урожайністю, а й відмінною стійкістю до стресових умов, та високою стійкістю проти шкідників та хвороб.

Одним із ключових факторів успіху групи компанії SAATEN-UNION GmbH є її партнерство та співпраця в альянсі «Breeding For Europe» (www.asurplantbreeding.com). Ця співпраця дозволяє обмінюватися навичками, генетичним матеріалом та технічними засобами, що сприяє створенню ще більш адаптованих гібридів пшениці для всієї Європи.

Таким чином, гібриди пшениці озимої мають великий потенціал, це дозволяє забезпечити стабільні та високі врожаї, допомагаючи фермерам ефективно вирощувати

культури навіть у важких умовах, що включають стресові фактори.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Із зростанням ролі генетичних та молекулярних досліджень, основні методи досліджень були спрямовані на підвищення продуктивності та стійкості пшениці до біотичних та абіотичних факторів. Ключовими напрямками стали генетичні та молекулярні методи, які дозволяли точніше маніпулювати генетичною матрицею культури. У своїх дослідженнях Снейп Ж.В. та Ворланд А.Ж. запропонували огляд сучасних методів, що об'єднували традиційну селекцію з новітніми молекулярними технологіями (Снейп та ін., 2002).

Одним із таких методів була маркер-асоційована селекція (MAS), яка дозволяла визначати та вибирати генотипи, тобто комбінації генів у різних організмах, що мають необхідні властивості. Молекулярні методи дослідження включають у себе полімеразно ланцюгову реакцію (ПЛР), секвенування ДНК, а також аналіз різноманітних молекул та біомаркерів. Вони дозволяють досліджувати генетичну структуру пшениці на молекулярному рівні, що відкриває нові можливості для вибору та розведення сортів із покращеними характеристиками.

У середині 2000-х років акцент було зроблено на інтеграцію біотехнологій у селекційні програми. Ruth Wanyera and Geoffrey O. S.

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

Mosigisi описали використання генетично модифікованих організмів (ГМО) для створення нових гібридів пшениці (Wanyera & Mosigisi, 2005). Ці технології дозволяють швидше отримувати сорти з покращеними характеристиками, такими як вищі показники врожайності, стійкості проти шкідливих організмів та стресових умов довкілля. Підкреслюючи важливість поєднання гібридизації з ефективними методами управління польовими культурами, автори зазначили, що оптимізація добрив та захисту рослин є ключовими аспектами для забезпечення стабільної врожайності та якості продукції. Це включає в себе раціональне використання ресурсів, вчасне застосування пестицидів та впровадження сучасних методів обробітку ґрунту, які сприяють збільшенню врожаю та зниженню втрат від шкідників та хвороб.

На початку 2010-х років важливим напрямком досліджень стали геноміка та використання молекулярних маркерів. D. P. Singh та M. S. Shekhawat розглянули роль новітніх геномних технологій, зокрема секвенування наступного покоління (NGS), у підвищенні ефективності селекційних програм (Singh & Shekhawat, 2011). За допомогою секвенування наступного покоління (NGS) дослідники можуть розкрити послідовність генів, що контролюють важливі цінні господарські властивості, такі як

стійкість проти хвороб та посухи. Ці дані є основою для створення нових сортів пшениці з покращеними характеристиками. Молекулярні маркери можуть вказати на наявність гена, що забезпечує рослині стійкість проти хвороби. Вони є важливим інструментом у генетичних дослідженнях та селекції, оскільки дозволяють визначити генетичні особливості організмів швидко та ефективно.

Застосування молекулярних маркерів разом із геномними технологіями підвищує точність та швидкість селекційних процесів, що сприяє вибору оптимальних генотипів для подальшого розвитку нових сортів пшениці.

У середині 2010-х років вивчення ефективності гібридних агентів у селекції пшениці набуло великого значення. Amanda C. Easterly та інші (Easterly et al., 2014), провели комплексне дослідження впливу різних гібридних агентів на пшеницю. Дослідники зосередились на вивченні фізіологічних та морфологічних характеристик рослин за участю різних гібридних агентів. Це включало аналіз таких параметрів, як ріст, розвиток кореневої системи, квіткова та плодоносна структура рослин. Застосування різних гібридних агентів мало великий потенціал для створення гібридів із покращеними характеристиками.

Дослідження впливу гібридних агентів на пшеницю та інші

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

сільськогосподарські культури дозволяє розробляти ефективніші стратегії селекції для створення нових сортів із покращеними властивостями. Це є важливим аспектом для забезпечення продовольчої безпеки в умовах зростаючої популяції та змін клімату, оскільки дозволяє збільшити врожайність та зменшити залежність сільськогосподарських культур від впливу негативних зовнішніх факторів.

У кінці 2010-х років спостерігалось значне розширення використання геномних технологій у селекції пшениці. Одним із ключових напрямків досліджень стали геномні технології та біотехнології. Pushpendra K. Gupta and Rajeev Varshney, висвітлили значення технологій редагування геному, зокрема CRISPR-Cas9, у селекції пшениці. CRISPR-Cas9 – це потужний інструмент генетичного редагування, який дозволяє вносити точні зміни в геном рослин (Gupta & Varshney, 2019). Ці технології дозволяють змінювати або модифікувати конкретні гени, що контролюють важливі цінні господарські властивості, такі як стійкість проти захворювань, шкідників або стресових умов.

Використання геномних технологій, у поєднанні з біотехнологіями, дозволяє швидко та ефективно створювати нові гібриди з покращеними властивостями. Це

може включати підвищену врожайність, зменшення впливу шкідливих факторів навколишнього середовища та покращення якості зерна. Такі технології відкривають нові можливості для розвитку стійких та продуктивних сортів пшениці, що є важливим аспектом для забезпечення продовольчої безпеки в умовах зростаючого попиту та змін клімату.

На початку 2020-х років використання генетичної різноманітності стало одним із ключових напрямків досліджень у селекції пшениці. Matthew P. Reynolds, Rajiv K. Varshney and Henry T. Nguyen розглянули стратегії використання генетичних ресурсів для підвищення продуктивності та стійкості пшениці до стресових факторів (Reynolds, Varshney, & Nguyen, 2020).

Одним із головних аспектів дослідження була інтеграція геномних даних та біотехнологій у селекційні програми. Це включало аналіз генетичних маркерів, секвенування генома та використання біотехнологій для модифікації генетичного матеріалу пшениці. Ці підходи дозволяють виявляти та використовувати корисні гени, які відповідають за певні цінні господарські властивості, такі як врожайність, стійкість проти хвороб, посухи та стресу.

Особлива увага приділялася розробці гібридів, які поєднували в собі корисні властивості різних ліній

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

пшениці. Це дозволяє створювати нові гібриди з покращеними характеристиками, що можуть виявитися більш продуктивними та стійкими до несприятливих умов вирощування.

Застосування таких підходів у селекції пшениці у 2020-х роках має великий потенціал для підвищення продуктивності та стійкості цієї важливої культури, що є критичним для забезпечення продовольчої безпеки в умовах зростаючої популяції та змін клімату.

Таким чином, дослідження гібридизації пшениці з 2000-х років по теперішній час засвідчують про значний прогрес у створенні нових сортів, що поєднують високу врожайність, стійкість проти хвороб та шкідників, а також поліпшену якість зерна, завдяки використанню генетичних, молекулярних та біотехнологічних методів.

Мета даної роботи полягала у проведенні аналізу нового покоління гібридів пшениці озимої від групи компанії SAATEN-UNION GmbH за їх урожайністю та на основі отриманих даних внутрішніх досліджень компанії ТОВ «НПЦ Україна» вказати на їх переваги.

Матеріали і методи. Дослідження з гібридною пшеницею в Україні проводили, починаючи з 2014 року і охопили період 2020-2022 рр. Дослідження проводили в різних кліматичних зонах України на базі дослідно-селекційних станцій НААН,

а також локаціях внутрішніх дослідів компанії ТОВ "НПЦ України".

Об'єктом досліджень були гібриди пшениці озимої, зокрема, показники виробничої діяльності та якісні характеристики гібридів Хюбері (2014-2016 рр.) та Гімалай (2020-2022 рр.) від групи компанії SAATEN-UNION GmbH. Ці дослідження включали оцінку врожайності, стійкості до стресових умов та захворювань, а також інших показників, що визначають продуктивність та якість пшениці.

Локації польових досліджень розподілені згідно агрокліматичних зон України та розташуванням закладів експертизи в зоні Полісся, Лісостепу та Степу України.

Ґрунти у цих трьох зонах різняться за вмістом органічних речовин, кислотністю та родючістю. У зоні Степу переважають родючі чорноземи, у Лісостепу – кислі опідзолені ґрунти та чорноземи на лесових породах, а в Поліссі – дерново-підзолисті ґрунти, болотні та торфувато-болотні ґрунти, які характеризуються високим вмістом органічних речовин.

Фенологічні спостереження за посівами пшениці озимої проводили за загальноприйнятими методиками (Методика проведення експертизи та державного сортовипробування рослин зернових, круп'яних та зернобобових культур, 2003). Висоту рослин визначали в польових умовах, як середнє трьох замірів перед

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

збиранням. Оцінку стійкості до вилягання визначали перед збиранням за 9-ти бальною шкалою. Стійкість проти хвороб та шкідників визначали за загальноприйнятою методологією (Трибель та інші, 2010).

Основний і передпосівний обробіток ґрунту проводили відповідно до зональних рекомендацій, приділяючи при цьому увагу застосуванню протиерозійних та вологозберігаючих заходів. На полях із кислими ґрунтами обов'язково вносили вапно-матеріали (дефекат). Під час вегетації проводили підживлення азотними добривами. Строки та норми підживлень встановлювали диференційовано для кожної зони, а для озимих – з урахуванням часу відновлення весняної вегетації.

Зерно збирали селекційним комбайном ZÜRN 110, WINTERSTEIGER Delta, відповідно під час збору обліковували вагу насіння із ділянки, а також проводили аналіз вмісту білка та вологи.

Результати. Дослідження із вивчення потенціалу урожайності гібриду Хюбері проводили у 2014-2016 рр. Гібрид пшениці Хюбері є високоврожайним та має відмінну

стійкість рослин проти абіотичних і біотичних чинників (рис. 1). При своєчасному посіві підходить для будь-яких областей вирощування та володіє високою стійкістю до стресових умов. Гібрид чудово підходить для посіву після ранніх бобових, багаторічних трав, кукурудзи на зелений корм та силос. Можна висівати і в ранні строки сівби (кінець серпня - початок вересня), що дає можливість вибрати оптимальний час для конкретного регіону та умов. Гібрид має високу ефективність використання азоту, що робить його привабливим для регіонів з обмеженим вмістом азоту. Хюбері демонструє високі врожаї та формує здорові рослини, що підвищує їх стійкість до стресу та захворювань. Швидке цвітіння та середньораннє дозрівання свідчать про адаптивність гібрида до різних умов середовища. Гібрид проявляє особливу стійкість у районах із раннім літнім засушливим періодом. Підходить для вирощування після раннього звільнення площі попередньою культурою, що дозволяє забезпечити гнучкість у сівозміні культур та оптимізацію використання земельних ресурсів.



Рис. 1. Гібрид Хюбері (Джерело: ТОВ «НПЦ Україна»).

Гібрид Хюбері є хорошим вибором для вирощування пшениці завдяки своїм високим показникам врожайності, стійкості до стресових умов та адаптивності до різних середовищ (<https://npz.com.ua/>).

У 2014 р. у зоні Лісостепу середня врожайність гібриду Хюбері знаходилась на рівні 7,27 т/га, а стандарту – 6,34 т/га. Стійкість до вилягання гібриду становила 8,3 балів, стандарту – 7,1 балів. Стійкість до обсіпання зерна гібриду – 8,8 балів, стандарту – 8,7 балів (табл. 1).

У зоні Полісся середня врожайність гібриду Хюбері становила 6,64 т/га, а стандарту – 5,83 т/га. Стійкість до вилягання висока: для гібриду 8,9 балів, а стандарту – 8,2 бали. Стійкість до

обсіпання і в гібриду і стандарту має найвищий бал – 9 (табл. 1).

У зоні Степу також можна виявити переваги гібридів над стандартними сортами, які виділені за наступними параметрами: середня врожайність гібриду – 6,14 т/га, стандарту – 5,74 т/га; стійкість до вилягання гібриду – 8,4 балів, стандарту – 7,3 балів; стійкість до обсіпання зерна гібриду – 8,2 балів, стандарту – 8,7 балів (табл. 1).

Ці дані підтверджують, що гібрид виявився кращим за стандартні сорти у цих зонах за вищезгаданими характеристиками. Необхідно відмітити досить високі показники стійкості досліджуваного гібриду проти основних збудників хвороб та шкідників.

1. Результати польових випробувань гібриду пшениці озимої Хюбері, 2014 р. (Джерело: УІЕСР)

Показники / зона	Лісостеп		Степ		Полісся	
	гібрид	стандарт	гібрид	стандарт	гібрид	стандарт
середня врожайність, т/га	7,27	6,34	6,14	5,74	6,64	5,83
вологість зерна, %	11,9	12,6	11,5	11,6	13,8	13,4
зимостійкість, бал	8,8	8,8	6,7	8,3	8,4	9
стійкість до вилягання, бал	8,3	7,1	8,4	7,3	8,9	8,2
стійкість до обсіпання зерна, бал	8,8	8,7	8,2	8,7	9	9
стійкість до посухи, бал	8,8	8,9	8,6	8,5	8,7	9
висота рослин, см	89,1	91,4	93	95,1	95,7	96,4
маса тисячі насінин, г	41,1	43,8	43,4	41	44	45,2
кількість днів до досягнення повної стиглості	271	268	267,6	267,2	275,6	274
стійкість до борошнистої роси, бал	9	8,4	8,2	8	9	8,8
стійкість до бурої іржі, бал	8,8	8,8	8,6	8,4	8,4	8,6
стійкість до кореневих гнилей, бал	9	8,9	8,6	8,8	8,4	8,6
стійкість до фузаріозу, бали	7,9	8,2	9	9	8,3	8,6
стійкість до мухи шведської, бал	8,7	8,9	9	9	9	9
стійкість до клопа-черепашки, бал	9	8,9	9	8,8	8,7	9

Із результатів польових випробувань гібриду пшениці озимої Хюбері у 2015 р. видно, що цей гібрид має високу потенційну врожайність 6,79-6,88 т/га, має високі показники зимостійкості (7,8-8,5 балів), посухостійкості (8,7 балів). Висота рослин варіює від 82,9 до 84,9 см. Проявляє високу стійкість проти основних збудників хвороб та шкідників. У порівнянні із умовним стандартом (*прийнято вважати середню врожайність сортів, які були зареєстровані на протязі 5 років встановленими для областей Полісся, Лісостепу та Степу*), гібрид пшениці Хюбері перевершує середні показники врожайності у всіх агрокліматичних зонах і відрізняється високою зимостійкістю, стійкістю до

вилягання та обсіпання зерна, а також іншими важливими характеристиками. Результати досліджень підтверджують, що врожайність гібриду Хюбері перевищує відповідні середні значення в усіх агрокліматичних зонах (табл. 2).

Результати досліджень, проведених у 2016 р., засвідчують, що у зоні Лісостепу середня врожайність гібриду знаходилась на рівні 7,83 т/га, а стандарту – 6,34 т/га, перевищення стандарту становило 1,49 т/га. По зимостійкості гібрид дещо перевищував стандарт (8,4 бали). Стійкість до вилягання знаходилась на рівні 8,6 балів, що також перевищувало стандарт. За показником стійкості до обсіпання

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

зерна досліджуваний гібрид також перевищував стандарт на 0,3 бали і знаходився на рівні 8,8 балів. Стійкість до посухи висока на рівні

8,9 балів. Маса тисячі насінин гібриду Хюбері знаходилась на рівні 43,5 г, що на 1,2 г більше стандарту (табл. 3).

2. Результати польових випробувань гібриду пшениці озимої Хюбері, 2015 р. (Джерело: УІЕСР)

Показники / зона	Лісостеп		Степ		Полісся	
	гібрид	стандарт	гібрид	стандарт	гібрид	стандарт
середня врожайність, т/га	6,88	6,25	4,83	4,74	6,79	5,55
вологість зерна, %	13,4	13,3	12,1	10,7	12,2	13,9
зимостійкість, бал	8,5	8,1	7,7	8	7,8	8,6
стійкість до вилягання, бал	9	8,3	9	8,4	8,8	8,5
стійкість до обсіпання зерна, бал	9	8,4	8,9	8,9	8,9	8,7
стійкість до посухи, бал	8,7	7,9	8,3	7,9	8,7	8,7
висота рослин, см	84,9	82,6	79	74,7	82,9	85,5
маса тисячі насінин, г	45,0	42,2	35,9	39	41,9	43,4
кількість днів до досягнення повної стиглості	285,3	258,5	272	265	278,7	280,5
стійкість до борошнистої роси, бал	8,7	9	3	9	9	9
стійкість до бурої іржі, бал	8,7	9	8,4	9	8,8	9
стійкість до кореневих гнилей, бал	8,1	8,9	8,7	9	9	9
стійкість до фузаріозу, бали	9	9	9	9	9	9
стійкість до мухи шведської, бал	9	9	9	9	8,9	9
стійкість до клопа-черепашки, бал	9	8,2	9	8,9	9	9

У зоні Степу середня врожайність гібриду Хюбері знаходилась на рівні 6,4 т/га, що на 1,43 т/га більше, ніж стандарту (4,97 т/га). Показник зимостійкості знаходився на рівні стандарту – 7,9 бали. Стійкість до вилягання висока – 9 балів. Стійкість до посухи знаходилась на рівні 8,9 балів, в той час як у стандарту цей показник становив 8,1 балів. За показником маси 1000 зерен гібрид перевищував стандарт (табл. 3).

У зоні Полісся урожайність досліджуваного гібриду знаходилась на рівні 6,29 т/га, що перевищувало стандарт на 0,46 т/га. Показники зимостійкості знаходяться на рівні 7,7 балів, що нижче показників стандартного сорту на 0,9 бали, а посухостійкості – 9 балів, що перевищує показники у стандартного сорту. Стійкість до вилягання рослин і обсіпання зерна висока і становить 9 балів, що перевищує стандарт на 0,3 бали. Варто відмітити високу

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

стійкість гібриду проти хвороб і шкідників (табл. 3).

3. Результати польових випробувань гібриду пшениці озимої Хюбері, 2016 р. (Джерело: УІЕСР)

Показники / зона	Лісостеп		Степ		Полісся	
	гібрид	стандарт	гібрид	стандарт	гібрид	стандарт
середня врожайність, т/га	7,83	6,34	6,4	4,97	6,29	5,83
вологість зерна, %	11,5	13	10,9	10,7	13,4	13,9
зимостійкість, бал	8,4	8,1	7,9	7,8	7,7	8,6
стійкість до вилягання, бал	8,6	8,3	9	8,4	9	8,5
стійкість до обсіпання зерна, бал	8,8	8,5	9	8,9	9	8,7
стійкість до посухи, бал	8,9	8,1	8,9	8,1	9	8,7
висота рослин, см	93	83,4	84,9	77,2	91,1	87,2
маса тисячі насінин, г	43,5	42,3	40,3	39,3	42,4	44,1
кількість днів до досягнення повної стиглості	273,5	273,8	257,4	265	276,3	280,5
стійкість до борошнистої роси, бал	9	9	8,4	9	8,6	9
стійкість до бурої іржі, бал	8,8	9	9	9	8,8	9
стійкість до кореневих гнилей, бал	9	9	9	9	8,8	9
стійкість до фузаріозу, бали	8,8	9	9	9	9	9
стійкість до мухи шведської, бал	8,9	9	9	9	9	9
стійкість до клопа-черепашки, бал	8,8	9	9	9	9	9

Гібрид нового покоління Гімалай вирізняється не лише своєю найвищою урожайністю серед усіх тестованих гібридів, але й високою якістю зерна. Цей гібрид дозволяє отримати зерно вищого класу (А) з високим вмістом білка. Такі властивості сприяють виробництву продукції, що відповідає високим стандартам якості, що є критично важливим для конкурентоздатності на ринку та задоволення потреб споживачів.

Гібрид пшениці озимої Гімалай вирізняється високою врожайністю, адаптивністю до різних умов середовища, що робить його привабливим для

сільськогосподарських виробників (рис.2). Його основними характеристиками є: високий врожай при екстенсивних умовах; адаптивний та високоврожайний гібрид з низькою потребою у фунгіцидах; тип компенсації з раннім та тривалим досяганням зерна; висока зимостійкість та толерантність до посухи. Підходить для всіх областей вирощування, пластичний до умов середовища. Висівати його необхідно переважно після ранніх бобових культур та після попередньої культури, яка рано звільняє площу. Норма висіву для даного гібриду знаходиться в межах 1,2 – 2,0 млн. схожих насінин на га.

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

Терміни посіву: ранній – кінець серпня - початок вересня; пізній – середина вересня.



Рис. 2. Гібрид Гімалая (Джерело: ТОВ «НПЦ Україна»).

Цей гібрид відзначається не лише високою врожайністю, але й адаптивністю до різних умов середовища та формуванням нормально розвинених рослин, що є ключовими факторами для успішного вирощування.

Дані, наведені у таблиці 4 для гібрида пшениці озимої Гімалая у різних агрокліматичних зонах у 2020 р., надають можливість зробити висновки про його високу продуктивність та адаптивність у різних умовах вирощування.

У зоні Степу гібрид сформував урожайність на рівні 5,32 т/га, а стандарт – 5,28 т/га. Тривалість періоду вегетації становила 272 дні, а середній вміст білка в зерні склав 12,1%. Висота рослин сягала 91,2 см, з масою 1000 зерен 39,7 г.

У зоні Лісостепу гібрид Гімалая продемонстрував ще вищу урожайність – 6,74 т/га, при цьому тривалість періоду вегетації склала 248 днів, а вміст білка в зерні становив 13%. Висота рослин практично однакова із зоною Степу -

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

91,9 см, а маса 1000 зерен становила 44,6 г.

У зоні Полісся також було відзначено високу урожайність – 7,11 т/га. Тривалість періоду вегетації була найвищою серед усіх зон і склала 279 днів. Вміст білка в зерні становив 10,6%, висота рослин – 95,3 см, а маса 1000 зерен – 43,5 г.

Для гібрида Гімалай відмічено високу стійкість проти найбільш поширених збудників хвороб та стресових умов у всіх зонах вирощування, а також певну варіабельність в залежності від агрокліматичних умов.

4. Результати польових випробувань гібриду пшениці озимої Гімалай, 2020 р. (Джерело: УІЕСР)

Показники / зона	Степ		Лісостеп		Полісся	
	гібрид	стандарт	гібрид	стандарт	гібрид	стандарт
урожайність, т/га	5,32	5,28	6,74	6,71	7,11	5,87
тривалість періоду вегетації, дні	272	272	248	248	279	278
висота рослин, см	91,2	97,5	91,9	91,6	95,3	93
маса 1000 зерен, г	39,7	41	44,6	44,7	43,5	43,5
стійкість до вилягання, бал	9	9	9	9	9	9
стійкість до обсіпання, бал	9	9	9	8	9	9
стійкість до посухи, бал	7	9	8	8	9	9
стійкість до борошнистої роси, бал	9	9	9	9	9	8
стійкість до бурої іржі, бал	9	9	9	8	9	9
стійкість до кореневих гнилей, бал	9	8	8	8	9	9
стійкість до фузаріозу колоса, бал	9	9	9	8	8	8
стійкість до мухи шведської, бал	9	9	9	8	9	7
зимостійкість, бал	9	9	8	9	9	9
вміст білка, %	12,1	12,2	13,0	13,3	10,6	11,4

У 2021 р. для гібрида пшениці озимої Гімалай визначено наступні середні показники урожайності у різних агрокліматичних зонах (табл.5).

У зоні Степу середня урожайність становила 6,51 т/га, у порівнянні зі стандартом 5,19 т/га, тривалість періоду вегетації склала 262 дні, висота рослин – 92,3 см, а

маса 1000 зерен – 31,9 г. Вміст білка в зерні склав 12,0%.

У зоні Лісостепу гібрид Гімалай сформував ще вищу урожайність – 7,94 т/га, урожайність стандарту 6,69 т/га, з тривалістю періоду вегетації 272 дні та висотою рослин у 95,9 см. Маса 1000 зерен у цій зоні становила 41,7 г, а вміст білка в зерні становив 13,5%.

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

У зоні Полісся також було відмічено високу урожайність – 7,09 т/га, а середнє значення по стандартах – 5,99 т/га. Тривалість періоду вегетації склала 279 днів, висота рослин – 96,8 см, а маса 1000 зерен – 37,4 г. Вміст білка в зерні становив 11,3%.

В усіх зонах гібрид Гімалай та стандарти мають високі показники стійкості до вилягання, обсіпання, посухи, борошнистої роси, бурої іржі, корневих гнилей, фузаріозу колоса та мухи шведської (8-9 балів).

Гібрид Гімалай демонструє високу стійкість до різних стресових факторів, часто перевершуючи стандарти за деякими показниками. Показники зимостійкості для гібриду та стандарту однакові у кожній зоні, що забезпечує надійність росту в холодні періоди.

Гібрид Гімалай проявив високу стійкість проти різних хвороб та стресових умов у всіх зонах, проте було відзначено незначну варіабельність у деяких показниках в залежності від агрокліматичних умов.

5. Результати польових випробувань гібриду пшениці озимої Гімалай, 2021 р. (Джерело: УІЕСР)

Показник/зона	Степ		Лісостеп		Полісся	
	гібрид	стандарт	гібрид	стандарт	гібрид	стандарт
урожайність, т/га	6,51	5,19	7,94	6,69	7,09	5,99
тривалість періоду вегетації, дні	262	260	272	271	279	277
висота рослин, см	92,3	89	95,9	95,1	96,8	92,5
маса 1000 зерен, г	31,9	30,7	41,7	40,4	37,4	38,8
стійкість до вилягання, бал	8	8	9	9	9	9
стійкість до обсіпання, бал	9	9	9	9	9	9
стійкість до посухи, бал	9	9	9	9	8	8
стійкість до борошнистої роси, бал	8	8	9	9	9	9
стійкість до бурої іржі, бал	8	8	9	9	9	9
стійкість до корневих гнилей, бал	9	9	9	8	9	8
стійкість до фузаріозу колоса, бал	9	9	9	9	9	9
стійкість до мухи шведської, бал	9	9	9	9	9	9
зимостійкість, бал	9	9	9	9	8	8
вміст білка, %	12,0	12,4	13,5	13,3	11,3	12,2

У 2022 р. для гібриду пшениці озимої Гімалай встановлено наступні середні показники у різних агрокліматичних зонах (табл. 6).

У зоні Степу середня урожайність становила 8,36 т/га,

урожайність стандарту – 5,20 т/га, тривалість періоду вегетації склала 280 днів, висота рослин – 95,4 см, а маса 1000 зерен – 42,5 г. Вміст білка в зерні склав 11,6 %.

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

У зоні Лісостепу гібрид Гімалаєв сформував урожайність на рівні 8,17 т/га з тривалістю періоду вегетації 270 днів та висотою рослин у 86,9 см. Маса 1000 зерен у цій зоні становила 43,5 г, а вміст білка в зерні – 12,3 %.

У зоні Полісся середня урожайність склала 8,74 т/га, урожайність стандарту – 6,02 т/га,

тривалість періоду вегетації становила 272 дні, висота рослин – 94 см, а маса 1000 зерен – 40,4 г. Вміст білка в зерні становив 11,1 %. Для гібриду Гімалаєв відмічено високу стійкість проти різних хвороб та стресових умов у всіх зонах, проте можна відзначити незначну варіабельність у деяких показниках, в залежності від агрокліматичних умов.

6. Результати польових випробувань гібриду пшениці озимої Гімалаєв, 2022 р. (Джерело: УІЕСР)

Показник / зона	Степ		Лісостеп		Полісся	
	гібрид	стандарт	гібрид	стандарт	гібрид	стандарт
урожайність, т/га	8,36	5,20	8,17	6,76	8,74	6,02
тривалість періоду вегетації, дні	280	282	270	271	272	268
висота рослин, см	95,4	90,5	86,9	84,1	94	89,8
маса 1000 зерен, г	42,5	38,4	43,5	42,7	40,4	44,3
стійкість до вилягання, бал	9	8	8	9	9	9
стійкість до обсіпання, бал	9	9	9	9	9	9
стійкість до посухи, бал	9	9	8	9	9	8
стійкість до борошнистої роси, бал	9	9	9	9	9	9
стійкість до бурого іржі, бал	9	9	9	9	8	9
стійкість до корневих гнилей, бал	9	9	9	9	9	9
стійкість до фузаріозу колоса, бал	9	9	9	9	9	9
стійкість до мухи шведської, бал	9	9	9	9	9	9
зимостійкість, бал	9	9	9	9	9	9
вміст білка, %	11,6	12,9	12,3	12,9	11,1	10,9

Отже, можна відзначити, що гібридна пшениця демонструє вражаючу адаптивність і високу урожайність у всіх трьох зонах вирощування. Зауважимо також, що стійкість до вилягання, обсіпання, посухи та хвороб для гібриду Гімалаєв

має максимальні бали. Враховуючи дані врожайності підсумуємо те, що гібридна пшениця здатна забезпечити фермерам на 20-60% більше врожаю, що суттєво впливає на прибутковість аграрного виробництва при мінімальних нормах сівби 1,2-1,8

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

млн.н./га, в порівнянні із стандартними сортами 4,0-5,0 млн.н./га.

Основною перевагою гібридів пшениці озимої Хюбері та Гімалая, є високий вихід білку, стійкість до біотичних та абіотичних факторів, високий потенціал врожайності, гібридна пшениця належить до групи сильних пшениць “А” класу.

Гібриди володіють високим рівнем кустистості, завдяки добре

розвиненій кореневій системі гібриди здатні сформувати більше продуктивних пагонів. Коренева система гібридної пшениці формує більшу кількість вторинних корінців, що впливає на ефективність поглинання води і поживних речовин, а також на загальну продуктивність рослини (рис. 3.).



Рис. 3. Коренева система сортової пшениці Гюстав у порівнянні із гібридом Гімалая (Джерело: ТОВ “НПЦ УКРАЇНА”)

Гібридна пшениця має більш розвинену кореневу систему, включаючи більшу кількість

вторинних (бічних) корінців. Це дозволяє їй більш ефективно використовувати ресурси ґрунту, такі

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

як вода та поживні речовини. Більша кількість вторинних корінців дозволяє рослині підтримувати більшу біомасу надземної частини, включаючи листя та стебла (рис. 4.), що сприяє вищій потенційній урожайності, при цьому

коефіцієнт кущіння сучасних сортів становить 2-3, гібридна пшениця перевершує коефіцієнт кущіння сучасних сортів, у гібридів він становить 4-5.



Рис. 4. Вегетативна маса гібриду Гімалая (Джерело: ТОВ “НПЦ УКРАЇНА”)

Важливо додати те, що ще однією особливістю гібридів є наявність широкої листової пластини яка забезпечує високу продуктивність і ефективність гібридів пшениці озимої, в порівнянні із сортовою пшеницею. Завдяки збільшеній площі для фотосинтезу, гібридна пшениця здатна більш ефективно використовувати ресурси і формувати високу врожайність, навіть у стресових умовах. Це робить її привабливою для сучасного сільського господарства, яке потребує

високопродуктивних і стійких культур.

Висновки і перспективи.

На основі одержаних даних можна зробити наступні висновки:

- встановлено високі показники урожайності гібридів Хюбері та Гімалая пшениці у всіх регіонах вирощування – Степ, Лісостеп та Полісся;

- відмічено для досліджуваних гібридів високі показники стійкості до вилягання, обсіпання, посухи, хвороб і шкідників, оскільки забезпечення стійкості рослин до

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

стресових умов дозволяє зберегти високу урожайність навіть у незвичних та нестабільних агрокліматичних умовах;

– встановлено, що гібрид нового покоління Гімала вирізняється не лише своєю найвищою урожайністю серед усіх тестованих гібридів, але й високою якістю зерна.

Перспективи гібридної пшениці.

На основі зростаючої урожайності та покращення якості зерна можна очікувати подальше впровадження гібридної пшениці у виробництво. Інноваційні технології та генетичні покращення дозволять вирощувати більш стійкі та продуктивні гібриди, що

Список використаних джерел

1. Черенков, А.В., Гасанова, І.І., Солодушко, М.М. (2014). Пшениця озима – розвиток та селекція культури в історичному аспекті. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України, (6), 3-6.
2. Мостіпан, М.І. (2015). Рослинництво. Лабораторний практикум. Кіровоград: Лисенко В.Ф. С.317.
3. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні (2016). Електронний ресурс.
4. <https://www.sops.gov.ua>
5. www.nordsaat.de
6. www.asur-plantbreeding.com
7. Snape, J. W., Butterworth, K., Whitechurch, E., & Worland, A. J. (2002). "Waiting for fine times: genetics of flowering time in wheat." *Euphytica*, 126(1), 73-81 с.
8. Wanyera, R., & Mosigisi, G. O. S. (2005). "The use of genetically modified organisms (GMOs) in the development of new wheat hybrids." *Biotechnology Advances*, 23(3), 189-195 с.
9. Singh, D. P., & Shekhawat, M. S. (2011). "The role of next-generation

відповідають вимогам сучасного сільського господарства.

Враховуючи зміни в агрокліматичних умовах, створення гібридної пшениці може відігравати важливу роль у вирішенні викликів, пов'язаних зі змінами клімату.

Високі показники урожайності, а також стабільність у вирощуванні, свідчать про перспективи та ефективність використання гібридної пшениці. Подальший розвиток та впровадження інноваційних технологій у селекції та вирощуванні гібридної пшениці може сприяти збільшенню виробництва харчових ресурсів та забезпеченню продовольчої безпеки.

sequencing (NGS) in enhancing the efficiency of wheat breeding programs." *Journal of Crop Improvement*, 25(4), 367-383 с.

10. Easterly, A. C., Rife, T. W., Boyles, R. E., & Brown-Guedira, G. (2014). "Evaluating the impact of hybrid agents on wheat performance: A comprehensive study." *Theoretical and Applied Genetics*, 127(8), 1857-1869 с.

11. Gupta, P. K., & Varshney, R. K. (2019). "Genome editing and its applications in crop improvement: A review with emphasis on wheat." *Plant Science*, 284, 98-110 с.

12. Reynolds, M. P., Varshney, R. K., & Nguyen, H. T. (2020). "Utilization of genetic diversity for improving productivity and stress resilience of wheat." *Plant Science*, 301 с.

13. Методика проведення експертизи та державного випробування сортів рослин зернових, круп'яних культур (2003) // Охорона прав на сорти рослин. Офіційний бюлетень / Андрющенко А.В., Бабік О.В., Богуславський Р.Л. та ін. Під ред. В.В. Волкодава. К.: Алефа. Ч.2. 226 с.

14. Методологія оцінювання стійкості сортів пшениці проти шкідників і збудників хвороб (2010) / С.О. Трибель, М.В. Гетьман,

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

О.О. Стригун, Г.М. Ковалишина, А.В. Андрищенко. За редакцією С.О. Трибеля. К.: Колобіг. 392 с.

15. "Каталог продукції озимих зернових" NPZ & SAATEN-UNION GmbH, (2023) 28 с.

References

1. Cherenkov, A.V., Hasanova, I.I., Solodushko, M.M. (2014). Winter wheat - the development and selection of culture in a historical aspect. Bulletin of the Institute of Agriculture of the Steppe Zone of the National Academy of Sciences of Ukraine, (6), 3-6.

2. Mostipan, M.I. (2015). Plant growing. Laboratory practice. Kirovohrad: Lysenko V.F. P.317.

3. State register of plant varieties suitable for distribution in Ukraine (2016). Electronic resource.

4. <https://www.sops.gov.ua>

5. www.nordsaat.de

6. www.asur-plantbreeding.com

7. Snape, J.W., Butterworth, K., Whitechurch, E., & Worland, A.J. (2002). "Waiting for fine times: genetics of flowering time in wheat." Euphytica, 126(1), pp. 73-81.

8. Wanyera, R., & Mosigisi, G. O. S. (2005). "The use of genetically modified organisms (GMOs) in the development of new wheat hybrids." Biotechnology Advances, 23(3), 189-195 p.

9. Singh, D. P., & Shekhawat, M. S. (2011). "The role of next-generation

sequencing (NGS) in enhancing the efficiency of wheat breeding programs." Journal of Crop Improvement, 25(4), pp. 367-383.

10. Easterly, A. C., Rife, T. W., Boyles, R. E., & Brown-Guedira, G. (2014). "Evaluating the impact of hybrid agents on wheat performance: A comprehensive study." Theoretical and Applied Genetics, 127(8), 1857-1869 p.

11. Gupta, P. K., & Varshney, R. K. (2019). "Genome editing and its applications in crop improvement: A review with emphasis on wheat." Plant Science, 284, pp. 98-110.

12. Reynolds, M. P., Varshney, R. K., & Nguyen, H. T. (2020). "Utilization of genetic diversity for improving productivity and stress resilience of wheat." Plant Science, 301 p.

13. Methodology for examination and state testing of plant varieties of grain and grain crops (2003) // Protection of rights to plant varieties. Official Bulletin / Andriyushchenko A.V., Babik O.V., Boguslavskiy R.L. etc. Under the editorship V.V. Volkodava K.: Aleph. Part 2. 226 p.

14. Methodology for assessing the resistance of wheat varieties against pests and pathogens (2010) / S.O. Trybel, M.V. Hetman, O.O. Strigun, H.M. Kovalyshyna, A.V. Andriyushchenko. Edited by S.O. Tribela K.: Kolobig. 392 p.

15. "Catalog of winter grain products" NPZ & SAATEN-UNION GmbH, (2023) 28 p.

COMPARATIVE ANALYSIS OF YIELD POTENTIAL OF WINTER WHEAT HYBRIDS OF THE NEW GENERATION FROM THE ORIGINATOR OF THE SAATEN-UNION GMBH GROUP.

A.V. Shypp, H.M. Kovalyshyna

Abstract. *This article presents the results of the yield potential of Huberi and Himalaya wheat hybrids based on field research. A comparison of hybrids was carried out according to valuable economic characteristics. Research on the Huberi hybrid was conducted in 2014-2016, and the Himalaya hybrid in 2020-2022. Phenological observations of winter wheat crops and resistance to the main pathogens and pests were conducted according to generally accepted methods. As a result of the conducted research, it was established that the hybrids formed higher productivity indicators, compared to the standard, had higher indicators of grain quality, as well as resistance to biotic and abiotic factors. The Huberi wheat hybrid exceeds the average yields in all agro-climatic zones and is characterized by high winter hardiness, resistance to*

Шипп А. В., Ковалишина Г. М.

lodging and shedding of grain, as well as other important characteristics. The hybrid of the new generation of Himalaya stands out not only for its highest yield among all tested hybrids, but also for its high grain quality. This hybrid makes it possible to obtain grain of the highest class (A) with a high protein content. For the Himalayan hybrid, high resistance against the most common pathogens and stressful conditions in all growing zones was noted. The conducted research allows us to determine the advantages and disadvantages of each hybrid, as well as to identify the possibilities of using new hybrids to increase the productivity of wheat.

Keywords: *winter wheat, hybrids, Huberi, Himalaya, stability, quality, productivity, grain moisture, winter hardiness, tillering coefficient, lodging resistance.*

How to Cite: Shypp, A., & Kovalyshyna, H. (2024). Comparative analysis of yield potential of winter wheat hybrids of the new generation from the originator of the saaten-union gmbh group. *Scientific Reports of NULES of Ukraine*, 0(3/109). doi:[http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi.3\(109\).2024.011](http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi.3(109).2024.011)