

GONDO/...’ (IU077873), ‘JI5418/MARAS//SHARK/F4105W2.1/3/SHARK//...’ (IU077871) (TUR); продуктивність рослини (> 6,0 г з рослини) ‘MNCH/ATTILA//TAM 400/3/N87V106/2180(OK97401)/8//...’ (IU077854), ‘SONMEZ/06325G1-1’ (IU077864), ‘00\*0100-51/2\*NACIBEY’ (IU077880), ‘53/3/ABL/1113//K92/4/JAG/5/KS89180B/6/VICTORYA...’ (IU077882), ‘ST.ERYN TR1334-07/GRK79’ (IU077885) (TUR).

Найкоротший період досягання (181 доба) відмічено в зразків: ‘BABAX/LR42//BABAX/3/...’

(IU077855), ‘AGRI/NAC//ATTILA/...’ (IU077902), ‘JI5418/MARAS//SHARK/F4105W2.1/3/...’ (IU077905), ‘DE9/MERCAN-2/5/SHA

RORA\*2/4/YACO/...’ (IU077923), ‘BURBOT-4/8/ZCL/3/PGFN//...’ IU077924, ‘BURBOT-4/8/ZCL/3/PGFN//CNO67/ ...’ IU077926, ‘KS96WGRC39/JAGGER//...’ IU077930, ‘STEKLOVIDNAYA-24//PBW343\*2/TUKURU/3/...’ IU077935 (TUR)

Вищезазначені зразки заслуговують додаткового вивчення, після чого можуть бути використані як цінний вихідний матеріал у подальшій селекційній роботі.

УДК 633.11:631.527(58.056)1

**Хорошко Н. М.**, м. н. співробітник лабораторії якості зерна

**Правдзіва І. В.**, доктор філософії, завідувача лабораторії якості зерна

**Муха Т. І.**, науковий співробітник лабораторії селекції ярої пшениці

**Кириленко В. В.**, д. с.-г. наук, с. н. с., заступниця директора з наукової роботи

\*e-mail: tetanamukha@gmail.com

## ХАРАКТЕР УСПАДКУВАННЯ ВМІСТУ БІЛКА У ГІБРИДІВ F<sub>1</sub> ПШЕНИЦІ М’ЯКОЇ ОЗИМОЇ

Вміст білка в зерні пшениці є одним із ключових показників якості, що визначає харчову цінність і технологічні властивості продукції переробки, який зазвичай варіює в межах 7–17%, проте за сприятливих генотипових та агроекологічних умов може досягати 20–25%.

Встановлення ступеня фенотипового домінування дозволяє оцінити характер міжallelльної взаємодії генів, визначити перспективні комбінації для подальшої селекційної роботи та обґрунтувати доцільність використання конкретних батьківських форм. Аналіз ступеня фенотипового домінування у гібридних комбінаціях F<sub>1</sub> дає змогу диференціювати прояв ознаки за типами успадкування, та встановити напрям селекційного добору на підвищення вмісту білка. У результаті аналізу рослин пшениці у 2024 р. за вмістом білка в зерні гібридів виявлено варіювання показника від 10,1% до 13,9%. У результаті фенотипового домінування у F<sub>1</sub> за властивістю зазначили, що гетерозис присутній в одній комбінації (3,3%): ‘Аврора Миронівська’ / ‘Покровська’ (h<sub>p</sub> = 1,4); частково позитивне домінування – у трьох, що становить 10,0% (‘МПП Ювілейна’ / ‘Гладь’ (h<sub>p</sub> = 0,9), ‘МПП Княжна’ / ‘Покровська’, ‘Гладь’ / ‘Гейзер’ (h<sub>p</sub> = 0,8). Проміжне успадкування визначили у восьми комбінацій (26,7%) – ‘Аврора Миронівська’ / ‘МПП Княжна’ (h<sub>p</sub> = 0,3); ‘МПП Ювілейна’ / ‘МПП Княжна’ (h<sub>p</sub> = 0,1) та інші. У 2024 р. рівень гіпотетичного гетерозису за вмістом білка у гібридів F<sub>1</sub> варіював від -14,1 до 7,7%. Позитивні його значення відмічали лише у п’яти комбінаціях: ‘Гладь’ / ‘Гейзер’ (Ht = 7,7%); ‘МПП Ювілейна’ / ‘Гладь’ (Ht = 4,9%); ‘Аврора Миронівська’ / ‘Покровська’ (Ht = 2,7%); ‘Аврора Миронівська’ / ‘МПП Княжна’ (Ht = 1,1%); ‘МПП Ювілейна’ / ‘МПП Княжна’ (Ht = 0,8%). Позитивне значення істинного гетерозису зафіксовано лише в комбінації ‘Аврора Миронівська’ / ‘Покровська’ (Hbt = 0,8%), що вказує на перевищення рівня кращого з батьків. У 29 інших гібридів істинний гетерозис

був від’ємним. Крім генетичних чинників зниження білковості могло бути зумовлене фізіологічним «ефектом розбавлення», коли за інтенсивного формування врожаю та накопичення вуглеводів відбувається відносно зменшення концентрації білка в зерні. Важливу роль могли відігравати й умови вегетаційного періоду 2024 р., зокрема особливості температурного та водного режимів під час наливу зерна, що впливають на перерозподіл азоту та синтез запасних білків. У 2025 р. також продовжено дослідження ступеня фенотипового домінування у F<sub>1</sub>, і показник варіював у межах від 10,6 до 14,8%. Найвищий вміст білка визначили у ‘МПП Княжна’ / ‘Аврора Миронівська’ (14,8%). Ступінь фенотипового домінування вмісту білка у F<sub>1</sub> знаходився в межах від гетерозису до депресії. Наддомінування виокремили в комбінаціях схрещування: ‘Покровська’ / ‘МПП Ювілейна’ (h<sub>p</sub> = 5,0), ‘Покровська’ / ‘Гейзер’ (h<sub>p</sub> = 2,7), ‘Гейзер’ / ‘Покровська’ (h<sub>p</sub> = 1,7), ‘МПП Ювілейна’ / ‘Гладь’ (h<sub>p</sub> = 1,5), ‘МПП Княжна’ / ‘Аврора Миронівська’ (h<sub>p</sub> = 1,1). Частково позитивне домінування за вмістом білка визначили у ‘МПП Княжна’ / ‘Гладь’ (h<sub>p</sub> = 1,0), ‘МПП Княжна’ / ‘МПП Ювілейна’ (h<sub>p</sub> = 0,6). Проміжне успадкування визначили у 15 гібридів 50,0%.

За результатами оцінки гібридів першого покоління пшениці (2025 р.) встановлено, що гіпотетичний гетерозис варіював у межах від -13,1 до 9,6%. Найвищі позитивні його значення відзначено у ‘МПП Княжна’ / ‘Аврора Миронівська’ (Ht = 9,6%), ‘МПП Ювілейна’ / ‘Гладь’ (Ht = 7,6%), ‘Покровська’ / ‘Гейзер’ (Ht = 7,4%) та інші. Негативні показники Ht спостерігали у 14 гібридів. Отже позитивний гіпотетичний гетерозис проявили 14 із 30 комбінацій (46,7%). Істинний гетерозис варіював у межах від -23,1 до 4,5%. Позитивний істинний гетерозис встановили лише у п’яти комбінаціях (16,7%): ‘Покровська’ / ‘Гейзер’ (Hbt = 4,5%), ‘Покровська’ / ‘МПП Ювілейна’ (Hbt = 3,5%) та інші. За результатами досліджень у 2024–2025 рр.

серед гібридів  $F_1$  пшениці м'якої озимої не виявлено таких, що проявили б гетерозис або частково позитивне домінування за вмістом білка. Проміжне успадкування за два роки досліджень встановили у чотирьох гібридів.

У 2024 р. більшість гібридних комбінацій схрещування характеризувались за вмістом білка в межах 11,1–13,0%, при цьому частка високобілкових форм ( $\geq 13,1\%$ ) становила 23,0%. У 2025 р. спостерігалось зміщення розподілу в бік середніх значень (11,1–12,0%), у межах яких було зосереджено 57,0% гібридів. Отримані результати свідчать про вплив умов року вирощування на реалізацію ознаки та варіабельність вмісту білка в зерні  $F_1$ .

УДК 631.348.4:632.954

**Хропост В. І.**, доктор філософії, старший викладач кафедри природничо-математичних та загальноінженерних дисциплін  
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»  
e-mail: hropost1505@gmail.com

## ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ШТАНГОВИХ ОБПРИСКУВАЧІВ ДЛЯ ТОЧКОВОГО ВНЕСЕННЯ ГЕРБІЦИДІВ

Однією з найбільш актуальних задач сучасного сільськогосподарського машинобудування є розробка штангових обприскувачів для точкового внесення гербіцидів, що зумовлено стрімким переходом до концепції точного землеробства. Традиційні методи суцільного обприскування поступово втрачають свою доцільність через значні екологічні ризики, високу вартість препаратів та зростаючу резистентність бур'янів. Точкове внесення дозволяє спрямовувати діючу речовину безпосередньо на цільовий об'єкт, що забезпечує економію гербіцидів у межах від 30 до 90% залежно від забур'яненості поля. Проте ефективність такої системи критично залежить від узгодженості конструктивних параметрів штанги, характеристик сенсорних модулів та динамічних показників виконавчих механізмів.

Першочерговим аспектом обґрунтування конструкції є забезпечення стабільності положення штанги відносно поверхні ґрунту або вегетативної маси. Коливання штанги в горизонтальній та вертикальній площинах створюють динамічні похибки, які для систем точкового внесення є критичними. Якщо при суцільному внесенні незначне відхилення висоти призводить лише до нерівномірності покриття, то в системах «виявив-обприскав» зміна висоти безпосередньо змінює площу охоплення сенсора та зону покриття розпилювача. Будь-яке неконтрольоване коливання штанги призводить до пропусків цільових об'єктів або до надмірного витрачання препарату на порожній ґрунт. Тому конструкція має передбачати активні системи стабілізації з використанням гідравлічних або електроприводів, що працюють у режимі реального часу на основі даних ультразвукових датчиків висоти.

Наступним важливим параметром є відстань між сенсором (камерою або оптичним датчиком) та розпилювачем. Це дистанція випередження, яка повинна бути чітко розрахована з урахуван-

Статистичні показники варіабельності вмісту білка в зерні гібридів  $F_1$  у 2024 та 2025 рр. становили відповідно  $11,99 \pm 0,18$  та  $12,03 \pm 0,18\%$ . Довірчі інтервали перекрилися, що свідчить про відсутність статистично значущих відмінностей між роками. Встановлено істотну мінливість вмісту білка в зерні гібридів  $F_1$  пшениці, що підтверджує складну полігенну природу ознаки та її залежність від генотипових особливостей і умов року. Це типова ситуація для кількісних ознак: середнє значення в популяції залишається стабільним завдяки екологічній пластичності, тоді як вміст білка істотно варіює залежно від комбінаційної здатності батьківських форм.

ням робочої швидкості агрегату та часу затримки спрацювання системи. Час затримки складається з часу обробки сигналу комп'ютером, часу передачі команди на контролер та фізичного часу відкриття електромагнітного клапана. Якщо швидкість агрегату зростає, необхідно або збільшувати обчислювальну потужність системи для зменшення, або виносити сенсори далі вперед на спеціальних кронштейнах, що, у свою чергу, підвищує вимоги до жорсткості конструкції та стійкості до вібрацій.

Важливу роль відіграє крок розміщення розпилювачів на штанзі. Для точкового внесення стандартний крок у 50 см часто виявляється недостатньо гнучким, особливо при роботі з дрібними бур'янами на ранніх стадіях вегетації. Обґрунтування зменшення кроку до 25 см або використання багатоканальних форсунок дозволяє підвищити роздільну здатність системи. Це означає, що зона активації стає більш локалізованою, що мінімізує потрапляння гербіциду на культурні рослини. При цьому конструкція штанги має витримувати збільшену вагу магістралей та велику кількість електромагнітних клапанів. Використання композитних матеріалів або легких сплавів алюмінію дозволяє знизити інерційність штанги, що позитивно впливає на точність позиціонування форсунок над об'єктом.

Технічне обґрунтування також включає вибір характеристик гідравлічної системи. Для точкового внесення характерним є дискретний режим роботи, що спричиняє постійні стрибки тиску в системі. Кожне швидке відкриття та закриття клапана створює гідроудар, який може негативно впливати на якість розпилу та довговічність компонентів. Для нівелювання цього ефекту в конструкцію обприскувача необхідно впроваджувати системи автоматичного регулювання тиску з рециркуляцією робочої рідини. Це дозволяє підтримувати постійний тиск у штанзі незалежно від