

УДК 633.16:631.527

## ЧИННИКИ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ НАСІННЯ ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЮ

О.І. РИБАЛКА<sup>1,3</sup>, С.С. ПОЛІЩУК<sup>1</sup>, Б.В. МОРГУН<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Селекційно-генетичний інститут—Національний центр насіннезнавства та сортовивчення Національної академії аграрних наук України  
65036 Одеса, Овідіопольська дорога, 3

<sup>2</sup>Інститут клітинної біології та генетичної інженерії Національної академії наук України

03143 Київ, вул. Академіка Заболотного, 148

<sup>3</sup>Інститут фізіології рослин і генетики Національної академії наук України  
03022 Київ, вул. Васильківська, 31/17

Наведено результати дослідження чинників, що визначають життєздатність насіння зразків голозерного і півчастого ячменю в період посів—сходи. Сорти і лінії дворядного ячменю як півчасті, так і голозерні мають очевидні переваги над шестирядними за кількістю первинних зародкових корінців та іншими характеристиками 4- і 10-добових проростків. Між генотипами голозерного і півчастого ячменю за умови технічно грамотно виконаного обмолоту зерна не виявлено істотної відмінності за польовою схожістю насіння. Переважання дворядних генотипів над шестирядними за комплексом показників життєздатності насіння в період посів—сходи можна покласти в основу розроблюваної нами концепції створення сортів голозерного ячменю.

*Ключові слова:* ячмінь, зародок, голозерний, дворядний, шестирядний, зародкові корінці, схожість, морфологія, зернівка.

В останні 10—15 років у розвинутих країнах світу ячмінь стає важливою харчовою культурою. Наукові дослідження, виконані у провідних лабораторіях світу, свідчать, що продукти із зерна ячменю є потужним превентивним засобом проти трьох смертоносних недуг людства: серцево-судинних захворювань, цукрового діабету та раку кишечника [3, 5, 6, 8]. Особливу увагу в дослідженнях харчового ячменю приділяють голозерному різновиду, зерно якого має низку переваг порівняно з півчастим щодо придатності для технологічної переробки на крупи, пластівці, борошно і при цьому зберігає зародок та оболонку зерна разом із комплексом цінних для здоров'я речовин [4, 7].

Створення сортів голозерного ячменю шляхом селекції включає всі проблеми і складнощі селекції півчастого ячменю та ще й додаткові вельми специфічні проблеми. Однією з найгостріших із них є слабка стійкість зародка зернівки голозерного ячменю, який виступає за овал зернівки, до механічного ушкодження при обмолоті. Це зумовлено відсутністю у зернівки голозерного ячменю квіткової півки, яка надає зародку півчастого ячменю механічної стійкості до травмування. Внаслідок механічного травмування знижуються польова схожість насіння, його життєздатність і урожай зерна. Очевидно, що такі морфометричні параметри, як форма зернівки та морфологія зародка відігра-

ють певну роль у забезпеченні стійкості зародка до травмування, здатності зерна голозерного ячменю проростати. У свою чергу, активність проростання зернівки, кількість зародкових корінців та інтенсивність формування зародкової ризосфери для ячменю як ярої культури, особливо в умовах весняної посухи, є стратегічно важливими ознаками, що забезпечують посухостійкість культури і в кінцевому підсумку врожай зерна.

Усі зазначені вище характеристики потенційної здатності зерна до проростання в комплексі мають важливе значення, особливо для голозерного ячменю, їх потрібно неодмінно враховувати в селекції цієї культури як важливі селекційні ознаки. Адже в гостропосушливі роки за відсутності умов для кушіння й розвитку вторинної кореневої системи урожай зерна ярого ячменю може формуватися лише за рахунок первинної зародкової кореневої системи.

Вплив зародкових корінців на зернову продуктивність ярого плівчастого ячменю свого часу вивчали проф. О. Трофимовська (Всесоюзний інститут рослинництва), проф. П. Данильчук (Всесоюзний селекційно-генетичний інститут) та інші [1, 2]. Серед доступних вітчизняних та іноземних літературних джерел ми не знайшли таких, де б ці характеристики голозерного ячменю були досліджені в комплексі й запропоновані критерії оцінювання селекційного матеріалу голозерного ячменю за життєздатністю насіння.

Нижче викладено результати дослідження форми зерна і зародка, кількості зародкових корінців, їх довжини та польової схожості насіння селекційних ліній голозерного ячменю порівняно із сортами плівчастого ячменю. Запропоновано критерії оцінювання селекційного матеріалу голозерного ячменю за показниками життєздатності насіння як фундаменту потенційної зернової продуктивності.

## Методика

Вивчали селекційні лінії голозерного ячменю, отримані у відділі генетичних основ селекції Селекційно-генетичного інституту за програмою створення селекційного матеріалу для сортів ячменю харчового напрямку використання на голозерній основі, порівняно з відомими сортами і лініями плівчастого ячменю. Обмолот кожного колоса виконували окремо на колосовій молотарці моделі МКК-2 (МЗОК). Досліджуваний матеріал попередньо ретельно контролювали за ознакою морфологічної гомогенності рослин, він був генетично чистолінійним. Контроль генетичної чистоти матеріалу та детекцію генів *wx* здійснювали також за допомогою стандартних ПЛР процедур в Інституті клітинної біології і генетичної інженерії НАН України.

Досліджували зразки з видовженою, овальною та округлою формами зернівок. Критерієм для поділу зразків на групи за формою зернівки слугував показник простого арифметичного співвідношення ширина/довжина зернівки. Округлою вважали форму зернівки з коефіцієнтом 0,70–0,80 і вище, овальною — 0,40–0,45, видовженою — 0,25–0,30. Округлу форму зерна із зародком, схованим за овал зернівки, канадські селекціонери вважають найбільш прийнятною для селекції голозерного ячменю. Голозерні комерційні сорти ярого ячменю з округлою формою зернівки — Mc Gwire, Candle ми отримали від провідного селекціонера Канади проф. Брайана Росснагеля (Crop Development Center, Saskatchewan, Canada).

Лабораторні і польові спостереження виконували на етапах 00-09 згідно з класифікацією етапів розвитку злаків за десятковою шкалою [9]. Для визначення кількості зародкових корінців пророщували по 50 схожих зернин кожного зразка в чашках Петрі за температури 18 °С. Перші вимірювання і спостереження проводили після 4 діб пророщування.

В іншій серії досліджень насіння замочували в паперових рулонах по 100 зернин кожного зразка і витримували в термостаті протягом 10 діб за температури 10 °С у темряві. Саме через 10 діб за таких умов зазвичай розривається колеоптіль, а його довжина надалі залишається незмінною. Визначали кількість зародкових корінців, їх довжину та масу повітряно-сухої речовини, довжину колеоптиля та масу його повітряно-сухої речовини. Польову схожість зразків насіння встановлювали після повної появи сходів.

### Результати та обговорення

На відміну від насіння пшениці, що стабільно проростає трьома зародковими коренями, насіння ячменю проростає п'ятьма—сімома коренями, між окремими його зразками спостерігається генетично зумовлена варіабельність за кількістю зародкових корінців. Перелік ботанічних різновидів досліджених сортів і ліній плівчастого й голозерного ячменю, їх походження та результати випробування наведено в табл. 1. Оскільки морфологічні характеристики ботанічних різновидів ячменю інформативні лише для фахівців, у скороченнях подано також характеристику зразків ячменю за рядністю колоса (2R — дворядний, 6R — шестирядний) та голозерністю/плівчастістю зернівки (гол./пл.).

Особливу увагу привертає беззаперечна перевага дворядних (2R) сортів і ліній ячменю над шестирядними (6R) незалежно від ознаки голозерності/плівчастості чи озимого/ярого типу розвитку. Це вкрай важливе спостереження, оскільки йдеться про активність первинної кореневої системи насіння ячменю на початкових етапах проростання зерна (перші 4 доби після посіву). Зазначений феномен критично важливий для культури ярого ячменю, що вирощується в посушливих агрокліматичних зонах, де кожен весняний день визначає забезпеченість насіння вологою, його проростання та дружність сходів. Встановлено, що ярий шестирядний плівчастий ячмень Геліос та озимі шестирядні плівчасті сорти Достойний, Луран програють дворядним плівчастим і голозерним сортам і лініям за активністю первинної кореневої системи на початкових етапах проростання зерна.

Така сама закономірність спостерігається для шестирядних і дворядних ліній голозерного ячменю. З даних табл. 1 видно, що практично всі селекційні лінії ярого голозерного дворядного ячменю різних комбінацій схрещування істотно переважають за кількістю зародкових корінців лінії як ярого, так і озимого голозерного шестирядного ячменю. Виявлена нами закономірність очевидної переваги за кількістю зародкових корінців дворядного різновиду ячменю над шестирядним (рис. 1) може свідчити також про перевагу першого за ознакою посухостійкості, оскільки активність первинної зародкової кореневої системи є важливим елементом загальної ознаки посухостійкості ярого ячменю, що вирощується в умовах ранньовесняного дефіциту ґрунтової вологи. Підвищену активність первинної кореневої системи насіння дворядних різновидів над шестирядними ми плануємо покласти в основу розроблюваної нами концепції створення сортів голозерного ячменю для посушливих

ТАБЛИЦЯ 1. Кількість зародкових корінців у сортів півчастого та селекційних ліній голозерного ячменю після 4 днів пророщування

Сорт, лінія	Форма зернівки	Походження	Кількість зародкових корінців, шт. ( $\bar{X} \pm Sx$ )	Коефіцієнт варіації, %
Достойний (оз., var. <i>pallidum</i> ) ... 6R/пл.	Видовжена	Одеса, СГІ	4,80±0,11	8,42
Луран (оз., var. <i>pallidum</i> ) ... 6R/пл.	“	Чехія	4,84±0,21	15,26
Артемівський (оз., var. <i>nutans</i> ) ... 2R/пл.	“	Краснодар, Росія	5,08±0,17	11,82
Геліос (яр., var. <i>ricotense</i> ) ... 6R/пл.	“	Одеса, СГІ	4,68±0,23	17,50
Командор (яр., var. <i>nutans</i> ) ... 2R/пл.	“	Одеса, СГІ	5,42±0,16	10,60
Гетьман (яр., var. <i>nutans</i> ) ... 2R/пл.	Овальна	Одеса, СГІ	6,16±0,10	6,01
Mc Gwire (яр., var. <i>nudum</i> ) ... 2R/гол.	Округла	Канада, CDC	5,90±0,08**	4,63
к-18703 Jet (яр., var. <i>nigrinudum</i> ) ... 2R/гол.	Видовжена	Ефіопія	6,62±0,14**	7,41
СЛ-330/35 wx (оз., var. <i>coeleste</i> ) ... 6R/гол.	“	Алато×Основа	5,84±0,10**	6,34
СЛ-333/8 wx (оз., var. <i>coeleste</i> ) ... 6R/гол.	“	Алато×Основа	5,78±0,12**	7,24
СЛ-354/13 (оз., var. <i>coeleste</i> ) ... 6R/гол.	“	БРЛ-7×Метелиця	5,20±0,17*	11,66
СЛ-321/78 (яр., var. <i>coeleste</i> ) ... 6R/гол.	Округла	Mc Gwire×Вакула	5,84±0,10**	6,34
СЛ-249/30 (яр., var. <i>coeleste</i> ) ... 6R/гол.	Овальна	Mc Gwire×Вакула	5,26±0,19*	12,63
СЛ-247/35 (яр., var. <i>coeleste</i> ) ... 6R/гол.	Округла	Mc Gwire×Вакула	5,58±0,14**	8,93
Ахіллес (яр., var. <i>glabrinudum</i> ) ... 2R/гол.	Овальна	Одеса, СГІ	6,18±0,11**	6,28
СЛ-245/50 (яр., var. <i>nudum</i> ) ... 2R/гол.	Округла	Гетьман×Ахіллес	5,90±0,11**	6,69
СЛ-2083 (яр., var. <i>nudum</i> ) ... 2R/гол.	“	(БРЛ6×Гетьман) ×I.inus	6,38±0,16**	8,89
СЛ-2084 (яр., var. <i>nudum</i> ) ... 2R/гол.	“	(БРЛ6×Гетьман) ×I.inus	6,10±0,19**	11,11
СЛ-2085 (яр., var. <i>nudum</i> ) ... 2R/гол.	“	БРЛ6×Гетьман	5,88±0,17**	10,10
СЛ-321/100 (яр., var. <i>nudum</i> ) ... 2R/гол.	“	Mc Gwire×Вакула	5,96±0,17**	10,15
СЛ-2019 wx (яр., var. <i>nudum</i> ) ... 2R/гол.	Овальна	Candle×Henley	5,92±0,14**	8,25
СЛ-2022 wx (яр., var. <i>nudum</i> ) ... 2R/гол.	“	Candle×Henley	5,92±0,08**	4,63
СЛ-2024 wx (яр., var. <i>nudum</i> ) ... 2R/гол.	Округла	Candle×Henley	5,98±0,11**	6,31
СЛ-2030 wx (яр., var. <i>nudum</i> ) ... 2R/гол.	Овальна	Candle×Henley	6,06±0,11**	6,16
СЛ-2031 wx (яр., var. <i>nudum</i> ) ... 2R/гол.	“	Candle×Henley	5,84±0,14**	8,72
СЛ-2033 wx (яр., var. <i>nudum</i> ) ... 2R/гол.	“	Candle×Henley	6,08±0,13**	7,31

Примітка. Відмінність вірогідна за рівня значущості: \* $p \leq 0,05$ ; \*\* $p \leq 0,01$ . wx — ваксі; яр. — ярий; оз. — озимий; 2R/гол. — дворядний голозерний; 6R/гол. — шестирядний голозерний; 2R/пл. — дворядний півчастий; 6R/пл. — шестирядний півчастий.

умов вирощування півдня України.

Важливим елементом технології вирощування ярого ячменю є глибина загортання насіння при посіві. Вона істотно залежить від вологості посівного шару ґрунту: чим вищий дефіцит води в ньому, тим глибше слід загортати насіння. При цьому критично важливим показником для насіння стає довжина колеоптилю проростка: чим він довший, тим глибше можна загорнути насіння і тим ефективніше буде використана дефіцитна ґрунтова вода при проростанні зерна.

Ми дослідили такі параметри 10-добових проростків: довжина і маса

повітряно-сухої речовини зародкових корінців, довжина і маса повітряно-сухої речовини колеоптилів, співвідношення маси сухої речовини зародкових корінців та загальної маси сухої речовини проростка. Останній

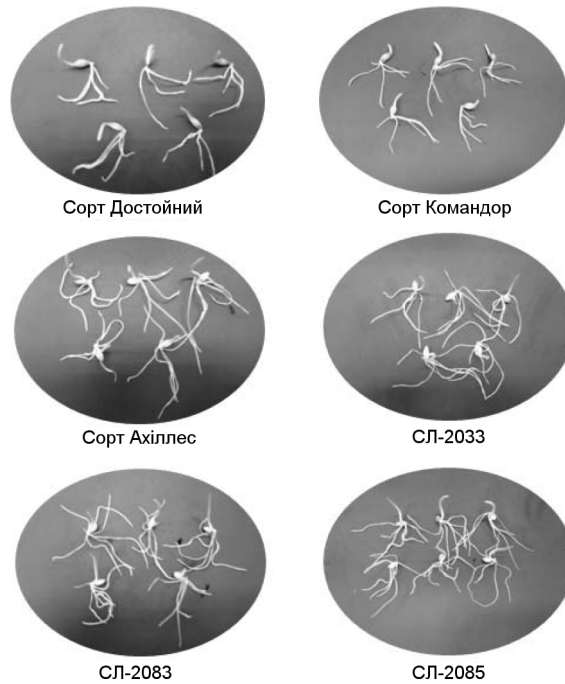


Рис. 1. Кількість первинних зародкових корінців у сортів і селекційних ліній ячменю

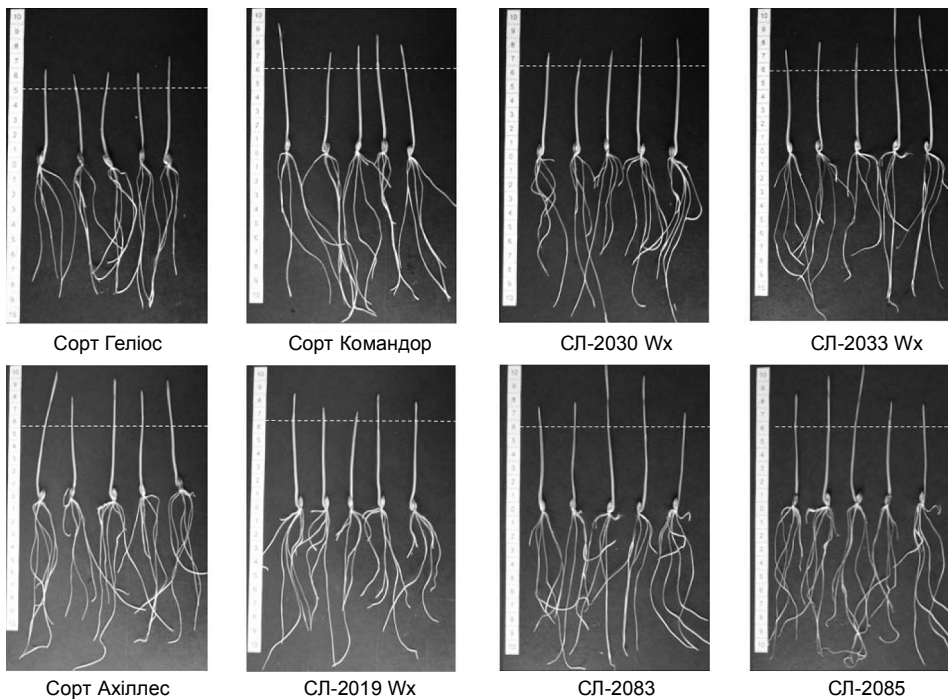


Рис. 2. Проростки сортів і ліній півчастого та голозерного ячменю віком 10 діб

ТАБЛИЦЯ 2. Кількість і довжина зародкових корінців, співвідношення мас частин 10-добових проростків сортів півчастого та селекційних ліній голозерного ячменю

Сорт, лінія	Кількість зародкових корінців, шт. (X±Sx)	Довжина зародкових корінців, см (X±Sx)	Довжина колеоптилів, см (X±Sx)	Маса корінців 100 проростків, г	Маса колеоптилів 100 проростків, г	Загальна маса 100 проростків, г	Маса корінців/загальна маса проростків, %
Геліос	5,52±0,22	8,21±0,32	5,20±0,19	0,823	3,214	4,037	20,39
Командор	6,17±0,18	8,98±0,26	6,06±0,22	1,246	3,854	5,100	24,43
Ахілес	6,33±0,12	9,73±0,18	5,54±0,17	1,220	3,397	4,617	26,40
СЛ-2019wx	6,37±0,15	8,25±0,22	6,37±0,26	1,269	3,721	4,990	25,40
СЛ-2030wx	6,28±0,10	8,23±0,24	6,42±0,21	1,058	3,587	4,645	32,80
СЛ-2033wx	6,33±0,11	7,84±0,16	6,07±0,18	1,180	3,187	4,367	27,02
СЛ-2083	6,67±0,15	8,69±0,26	5,62±0,16	1,172	3,596	4,768	24,60
СЛ-2085	6,19±0,18	10,56±0,14	5,85±0,24	1,269	3,645	4,914	25,8
НІР				0,12	0,19	0,28	1,74

показник можна схарактеризувати як масову частку первинної кореневої системи в загальній масі проростка. На нашу думку, це важливий показник, що відображає забезпечення проростка кореневою системою, безпосередньо стосується посухостійкості рослин ячменю. На рис. 2 й у табл. 2 наведено характеристики 10-добових проростків ярого півчастого шестирядного ячменю сорту Геліос і дворядного Командор, дворядного голозерного сорту Ахілес та серії перспективних селекційних ліній дворядного голозерного ячменю.

З даних табл. 2 видно, що істотна відмінність між шестирядним сортом Геліос і дворядними різновидами за кількістю та масою зародкових корінців, загальною масою проростків зберігається і на 10-ту добу пророщування. Шестирядний різновид програє дворядному за всіма цими показниками, а також і за довжиною колеоптилів. Усі ці показники разом впливають на важливий стосовно посухостійкості показник забезпеченості проростків первинною кореневою масою, а саме співвідношення маси сухої речовини первинних корінців до загальної маси проростків. За цим показником шестирядний сорт Геліос істотно поступається дворядному півчастому стандарту Командор, голозерному сорту Ахілес і практично всім дослідженим селекційним лініям дворядного голозерного ячменю (див. табл. 2,

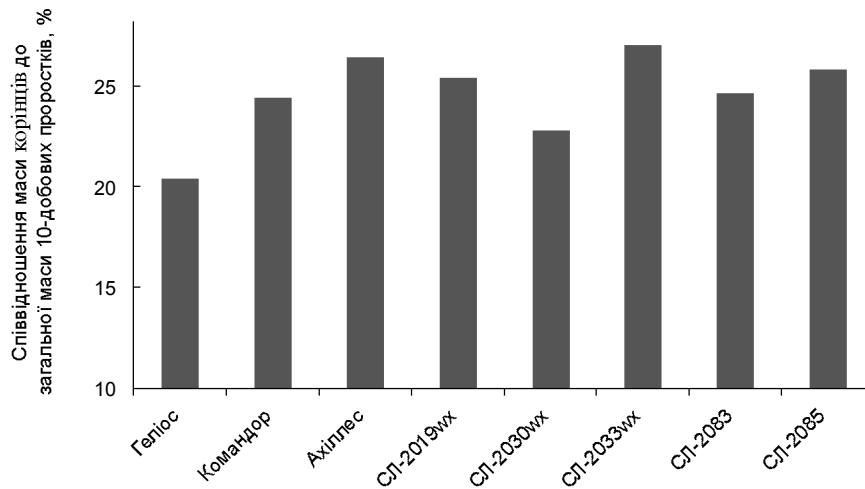


Рис. 3. Співвідношення маси сухої речовини зародкових корінців до загальної маси 10-добових проростків сортів і селекційних ліній півчастого й голозерного ячменю

рис. 3). Отже, підбиваючи підсумки з урахуванням того, що отримані нами характеристики є опосередкованими показниками посухостійкості, можна констатувати, що вивчені сорти і лінії дворядного ячменю мають очевидні переваги над шестирядними за потенціалом посухостійкості на етапі посів/сходи.

Ми здійснюємо масштабну програму створення селекційного матеріалу для сортів озимого та ярого ячменю ваксі. У зв'язку з цим наголошуємо, що вивчені нами озимі та ярі лінії голозерного ячменю ваксі з генетично зміненим складом крохмалю на стадії проростання не поступаються зразкам півчастого чи голозерного ячменю не ваксі. Цей важливий висновок свідчить про відсутність на стадії проростання генетичних дефектів у ліній ячменю ваксі порівняно зі звичайними ячменями не ваксі. У досліді ми також виділили лінії ярого голозерного ячменю з сімома зародковими корінцями. Ці генотипи відібрані й висіяні окремо для вивчення відтворення ознаки кількості зародкових корінців у наступному насінневному потомстві.

Серед дослідженого нами колекційного матеріалу ВІР (Росія) великою кількістю зародкових корінців різнилися дворядні місцеві зразки з Туреччини — к-6823 (var. *nutans*), к-6876 (var. *medikum*), к-6921 (var. *nigrum*), к-6927 (var. *medikum*), к-6940 (var. *nutans*), к-8997 (var. *medikum*); Монголії — к-19907 (var. *nudum*); Ефіопії — к-8728 (var. *deficiens*), к-8637 (var. *nutans*), к-3282 (var. *nigrinudum*), к-18703 Jet (var. *nigrinudum*). Цей матеріал може бути джерелом при створенні селекційного матеріалу ячменю зі збільшеною кількістю зародкових корінців.

У вступній частині статті наголошувалося, що морфометричні параметри та розміщення зародка зернівки можуть мати відношення до стійкості зародка голозерного ячменю при обмолоті. З огляду на це у дослідженні ми з'ясували чи може якийсь (або якісь) з морфометричних параметрів зернівки бути критерієм в доборі генотипів голозерного ячменю, стійких до травмування зародка при обмолоті. З метою дослідження впливу морфометричних параметрів зернівки ми виділили голозерні та півчасті генотипи в кількох популяціях різних схрещувань з різною геометричною формою зернівки та розміщенням зародка в насініні.

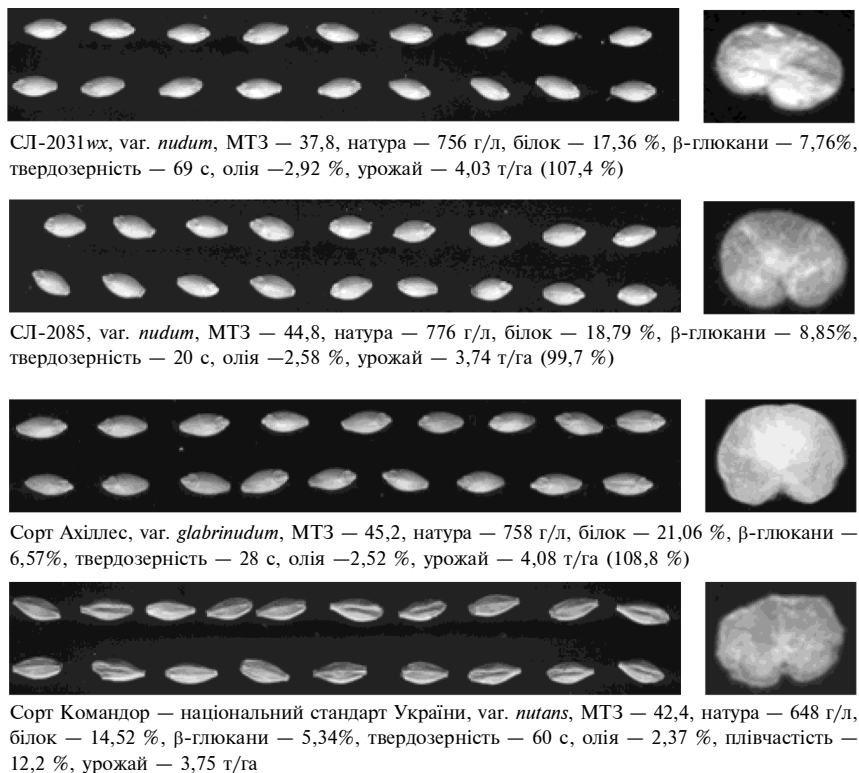


Рис. 4. Характеристики перспективних селекційних ліній голозерного ячменю за формою зернівки, продуктивністю та харчовою цінністю зерна. Справа — розріз зернівки. МТЗ — маса 1000 зерен

Деякі з морфотипів зернівок на прикладі перспективних селекційних ліній голозерного ячменю та сорти голозерного ячменю Ахіллес, плівчастого сорту-стандарту Командор зображено на рис. 4. З популяції F3/4 (Оболонь × Тюрингія) × (Candle × Henley) спеціально були відібрані окремо плівчасті та голозерні генотипи для порівняння ступенів травмованості зародків при обмолоті плівчастих і голих зернівок з подібною генетичною основою (табл. 3).

Згідно з результатами спостережень за польовою схожістю зразків насіння з видовженою, овальною та округлою формами зернівок, істотних переваг якогось певного морфотипу зернівки над іншими не виявлено. На основі цих даних можна зробити попередній висновок, що форма зернівки голозерного ячменю істотно не впливає на травмованість і польову схожість його генотипів. У результаті порівняння польової схожості насіння плівчастих і голозерних генотипів істотної відмінності між ними також не виявлено. Отже, справедливий висновок, що за технічно грамотного режиму обмолоту плівчастого і голозерного ячменю травмованість зародків насіння останнього буде мінімальною, а відмінність за польовою схожістю — неістотною. Слід наголосити, що певний морфотип зернівки не є надійним непрямим критерієм добору голозерних форм ячменю за механічною стійкістю зародка зернівки до травмування при обмолоті. Таким критерієм може бути лише схожість насіння генотипів голозерного ячменю в конкретних польових умовах.

Таким чином, можна дійти висновку, що вивчені сорти і лінії дво-рядного ячменю як плівчасті, так і голозерні мають очевидні переваги



ФАКТОРЫ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ

ТАБЛИЦЯ 3. Польова схожість насіння голозерного та плівчастого ячменю окремо взятих вибірок дослідів (2013)

Варіант дослідів	Генотип	Висіяно насіння, шт.	Отримано сходів, шт.	Польова схожість, %	Польова схожість середня, %
F>7 Candle × Henley 2R	Голозерний	518	426	82,24	82,32
		512	427	83,41	
		451	371	82,27	
		529	445	84,12	
		484	406	83,88	
		520	406	78,08	
F>7 McGwire × Основа 2R	“	525	448	85,33	85,33
F>7 McGwire × Henley 2R	“	563	478	84,91	88,05
		535	477	89,16	
		581	528	90,88	
		705	616	87,38	
		445	375	84,27	
Ахіллес 2R	“	445	375	84,27	84,27
		517	425	82,21	
F3/4 (Оболонь × Тюрінгія) × × (Candle×Henley) 2R	“	517	425	82,21	80,45
		506	398	78,66	
F3/4 (Оболонь × Тюрінгія) × × (Candle×Henley) 2R	Плівчастий	631	458	72,58	74,80
		651	501	76,96	
Командор 2R	“	528	456	86,364	87,83
		458	410	89,52	

над шестирядними за кількістю первинних зародкових корінців, іншими характеристиками 4- і 10-добових проростків, потенціалом життєздатності й посухостійкості на етапі посів/сходи.

Генотипи голозерного ячменю ваксі за комплексом досліджених показників життєздатності насіння на етапі посів/сходи не поступаються ні голозерним, ні плівчастим генотипам не ваксі.

За попередньо отриманими даними, перевага дворядних генотипів над шестирядними за комплексом показників життєздатності насіння на етапі посів/сходи може бути покладена в основу розроблюваної нами концепції створення сортів голозерного ячменю.

Між генотипами голозерного і плівчастого ячменю за умов технічно грамотного обмолоту зерна не виявлено істотної відмінності за польовою схожістю насіння.

Певний морфотип зернівки не є надійним непрямим критерієм добору голозерних форм ячменю за механічною стійкістю зародка зернівки до обмолоту. Таким критерієм може бути лише схожість насіння генотипів голозерного ячменю в конкретних польових умовах.

Для створення селекційного матеріалу голозерного ячменю з максимальною кількістю зародкових корінців при проростанні зернівки рекомендовано використовувати дворядні сорти степової екології, а також сортозразки світової колекції ВІР із Туреччини, Монголії та Ефіопії.

1. Данильчук П.В. Особенности развития корневой системы у важнейших зерновых культур в связи с их продуктивностью в условиях юга Украины: Дис. ... д-ра с.-х. наук. — Л., 1975. — 317 с.
2. Трофимовская А.Я. Ячмень (эволюция, классификация, селекция). — Л.: Колос, 1972. — 294 с.

3. Brennan C., Cleary L. The potential use of cereal (1 $\times$ 3), (1 $\times$ 4)  $\beta$ -D-glucans as functional food ingredients // J. Cereal Sci. — 2005. — 42. — P. 1–13.
4. Grando S., Ceccarelli S. Seminal root morphology and coleoptile length in wild (*Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*) and cultivated (*Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*) barley // Euphytica. — 1995. — 86. — P. 73–80.
5. Newman R.K., Newman C.W. Barley for food and health — science, technology and products. John Wiley & Sons, Inc., Publ. USA, 2009. — 245 p.
6. Rimm E.B., Ascherio A., Giovannucci F. et al. Vegetable, fruit and cereal fiber intake and risk of coronary heart disease among men // J. Amer. Med. Assoc. — 1996. — 275. — P. 447–451.
7. *The biology of Hordeum vulgare* L. (barley). Version 1. 2008, Austr. Government. Dep. of Health and Ageing, Office of Gene Technol. Regul. — 41 p.
8. Yang J.-L., Kim Y.-H., Lee H.-S. et al. Barley  $\beta$ -glucan lowers serum cholesterol based on the up-regulation cholesterol 7 $\alpha$ -hydroxylase activity and mRNA abundance in cholesterol-fed rats // J. Nutr. Sci. Vitaminol. — 2003. — 49. — P. 381–387.
9. Zadoks J.C., Chang T.T., Konzak C.F. A decimal code for the growth stages of cereals // Weeds Res. — 1974. — 14. — P. 415–442.

Отримано 23.09.2014

#### ФАКТОРЫ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ СЕМЯН ГОЛОЗЕРНОГО ЯЧМЕНЯ

А.И. Рыбалка<sup>1,3</sup>, С.С. Полищук<sup>1</sup>, Б.В. Моргун<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Селекционно-генетический институт—Национальный центр семеноведения и сортоизучения Национальной академии аграрных наук Украины, Одесса

<sup>2</sup>Институт клеточной биологии и генетической инженерии Национальной академии наук Украины, Киев

<sup>3</sup>Институт физиологии растений и генетики Национальной академии наук Украины, Киев

Представлены результаты исследования факторов, определяющих жизнеспособность семян образцов голозерного и пленчатого ячменя в период посев—всходы. Сорты и линии двурядного ячменя как пленчатые, так и голозерные имеют явные преимущества над шестирядными по количеству первичных зародышевых корешков и другим характеристикам 4- и 10-суточных проростков. Между генотипами голозерного и пленчатого ячменя при условии технически грамотно выполненного обмолота зерна не обнаружено существенного отличия полевой всхожести семян. Преимущество двурядных генотипов над шестирядными по комплексу показателей жизнеспособности семян в период посев—всходы можно положить в основу разрабатываемой нами концепции создания сортов голозерного ячменя.

#### SEED VIABILITY FACTORS OF HULLESS BARLEY

A.I. Rybalka<sup>1,3</sup>, S.S. Polyschuk<sup>1</sup>, B.V. Morgun<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Plant Breeding and Genetics Institute — National Center of Seed and Cultivars Investigation, National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine

3 Ovidiopol'ska road, Odesa, 65036, Ukraine

<sup>2</sup>Institute of Cell Biology and Genetic Engineering, National Academy of Sciences of Ukraine

148 Acad. Zabolotnogo St., Kyiv, 03143, Ukraine

<sup>3</sup>Institute of Plant Physiology and Genetics, National Academy of Sciences of Ukraine

31/17 Vasylykiv'ska St., Kyiv, 03022, Ukraine

The factors that determine of the naked and hulled barley samples seed viability during the phase drilling/seedling emergency are studied. Varieties and breeding lines of two-rowed barley either hulled or naked are superior if compared with six-rowed one in the number of seminal roots as well as some other germinating seed characters of the 4- and 10-days seedlings. No considerable difference was found in field germination rate between hulled and hulless barley samples under smooth hulless barley mechanical threshing. Predominance of two-rowed over six-rowed barley in the complex of the seed viability factors during the phase drilling/seedling emergency may be place in the base of conception of naked barley varieties breeding.

*Key words:* barley, germ, hulls, two rowed, six rowed, seminal roots, germination rate, morphology, grain.