

ФОРМУВАННЯ МОРОЗОСТІЙКОСТІ РОСЛИНАМИ ЯЧМЕНЮ З РІЗНИМ ТИПОМ РОЗВИТКУ ДЛЯ ЗАГАРТУВАННЯ НА РІЗНИХ ФОТОПЕРІОДАХ

ЯРМОЛЬСЬКА О.Є. – кандидат географічних наук

orcid.org/0000-0002-0279-833

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насінництва та сортовивчення

ФЕОКТИСТОВ П.О. – кандидат біологічних наук

orcid.org/0000-0003-0752-6817

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насінництва та сортовивчення

ГАВРИЛОВ С.В.

orcid.org/0000-0003-2177-3267

Селекційно-генетичний інститут – Національний центр насінництва та сортовивчення

(СГІ-НЦНС)

Постановка проблеми. Провідною зернофуражною культурою України є ячмінь. В Україні щорічно сіється близько 3–4 млн га ячменю ярого і лише 400–500 тис. га ячменю озимого.

Вирощування озимого ячменю потребує мінімальних витрат, має досить високу рентабельність, а витрати забезпечуються врожаєм зерна поточного року. За умов нормальної перезимівлі він характеризується високою продуктивністю, досягає раніше за ярий на 10–16 днів, гарно витримує високі температури під час весняно-літньої вегетації, відзначається стійкістю до посухи. Проте поряд зі значними перевагами озимий ячмінь має суттєвий недолік. Серед озимих культур він є найменш морозостійким. Цей фактор стримує розширення площ цієї культури. До 90% посівів озимого ячменю припадає на південні регіони: Одеську, Миколаївську, Херсонську області та Крим.

Стійкість озимого ячменю до несприятливих умов зимівлі сильно знижується за ранніх строків сівби, що пов'язано з коротшими термінами стадії яровизації. Крім того, на озимий ячмінь негативно впливає різка зміна температур у зимовий і ранньовесняний періоди.

Втрати врожаю озимого ячменю від вимерзання суттєвіші, ніж від захворювань, шкідників та бур'янів разом узятих. У зв'язку з цим стабілізація виробництва зерна підзимних посівів ячменю класичною селекцією та агротехнічними прийомами є важливим народногосподарським завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під час дослідження рівня стійкості рослин ячменю до від'ємних температур відомі озимі сорти були розділені на 6 умовно виділених груп. До першої, найбільш морозостійкої групи, не було віднесено жодного сорту. Кращі за зимостійкістю сорти, а їх не дуже багато, зараховані до другої групи [1].

Адаптивність сортів озимого ячменю залежить від підвищеної фотоперіодичної чутливості. Високу зимо-, морозостійкість проявляють тільки чутливі до фотоперіоду сорти [2; 3].

Одним з напрямів стабілізації валового збору зерна ячменю стало впровадження у виробництво сортів-дворучок. Завдяки роботам академіка П.Х. Гаркавого дворучки поступово посіли суттєве місце у сільськогосподарському виробництві Півдня України [1]. Біологічною

особливістю дворучок є те, що восени вони пізніше закінчують вегетацію, порівняно з типово озимими сортами, а весною раніше її відновлюють. Завдяки цьому вони краще розвиваються у разі пізніх сходів, що є важливим для посушливих умов степу. У разі зимово-весняних сходів типово озимі сорти починають рости й розвиватись пізно, внаслідок чого неефективно використовують весняні запаси вологи у ґрунті. Сорти-дворучки раніше розпочинають весняну вегетацію, що надає їм перевагу у посушливі роки, які останнім часом спостерігаються все частіше. Саме тому в агрокліматичних умовах Півдня України, де вирощується основна маса озимого ячменю, найбільш адаптованими та затребуваними у виробництві виявляються сорти-дворучки [2].

Виходячи з вищесказаного, добір селекційно-цінних біотипів озимого ячменю та дворучок дозволить значною мірою підвищити ефективність селекції.

Натепер не досить вивчені питання спроможності рослин ячменю з різним типом розвитку залежно від його фізіологічного стану в осінній період протистояти дії негативних температур та інших несприятливих факторів зимівлі. Динамічна взаємодія різних температурних умов, інтенсивності та тривалості освітлення на рослинний організм восени викликає далеко неоднозначну відповідну реакцію, про що свідчать різкі зміни рівня зимостійкості не тільки по роках, але і в межах окремої зими.

Мета – вивчити динаміку впливу на процеси загартування рослин ячменю типово озимих та дворучок та розробити найбільш інформативні режими різних температурно-світлових умов для добору селекційно-цінних біотипів.

Матеріали та методики. В модельному лабораторно-вегетаційному досліді вивчали в динаміці формування стійкості до морозу рослинами сортів ячменю типово озимих та дворучок. У досліді вивчали сорти: Метелиця, Зимовий, Трудівник (озимі); Росава, Основа, Тамань (дворучки).

Результати досліджень. Першу фазу загартування проводили на двох фотоперіодах: скороченому СФ (10-годинне освітлення) та ПО (постійне освітлення). В модельному досліді було прибрано яровизаційний ефект за рахунок програмування під час першої фази загартування температури +6,5°C.7°C (вище біологіч-

ного нуля культури). В досліджах планували 6 експозицій з тривалістю загартування: 5, 10, 15, 20, 25 та 30 діб. На постійному освітленні за заданої температури рослини всіх вивчених сортів не пройшли загартування і майже повністю загинули.

Що стосується варіанта загартування рослин на скороченому фотоперіоді, то в такому разі динаміка формування стійкості рослинами цими біотипами істотно різнилась (рис. 1). Сорт дворучка Основа підвищував рівень стійкості до морозу пропорційно до експозиції загартування, на 30 добу вона досягла піку і становила 98%. У типово озимого сорту Зимовий стійкість досягла пікових значень на 10–15 добу, але і при цьому вона була на 22% нижчою, ніж у сортів дворучок. У подальшому спостерігалось падіння стійкості у типово озимих сортів, різниця на 30 добу становила 72%.

Програмування температури I фази загартування вище біологічного нуля, як свідчать результати, дозволяє накопичувати рослинам усіх видів значну кількість цукрів. На СФ величина сформованої морозостійкості рослинами типово озимих сортів та дворучок істотно різнилась. Сорти дворучки формували стійкість значно вищу, ніж типово озимі сорти, різниця досягла максимуму на 30 добу. Результати досліджень свідчать про можливість використання розробленого способу для розподілу генотипів ячменю на типово озимі та дворучки. На нашу думку, розроблені температурно-світлові умови найбільш перспективні у селекції озимого ячменю для цілеспрямованого добору стійких дворучок.

На жаль, такого широкого асортименту способів оцінки морозостійкості як прямих, так і побічних, які є у озимій пшениці, селекція озимого ячменю не має. Спроби механічного переносу способів з озимі пшениці задовільних результатів не дали. Крім усього вищесказаного, проблему стійкості рослин озимого ячменю до морозу ускладнює той факт, що культура представлена у виробництві двома біотипами: типово озимими та дворучками, які формують свою стійкість за рахунок різних фізіологічних механізмів. У дворучок вона пов'я-

зана передусім з реакцією на довжину дня, а у типово озимих – з тривалістю стадії яровизації.

Мета наших досліджень полягала у розробці режимів вирощування рослин озимого ячменю, які дали б змогу ефективно диференціювати їх за рівнем стійкості до низькотемпературного стресора. Використання режимів загартування, рекомендованих для озимі пшениці, результатів не дало. Рослини озимого ячменю або повністю гинули, або були повністю живими залежно від тестового навантаження.

За попередні роки було вивчено особливості проходження першої фази загартування рослинами як типово озимих сортів, так і дворучок залежно від її тривалості, температури та довжини дня. Аналіз отриманих результатів дав можливість рекомендувати для визначення відносної стійкості рослин озимого ячменю до морозу такі параметри першої фази загартування, як: довжина дня – 10 годин, температура +2,5...3°C, тривалість першої фази 25–30 діб. За таких умов рослини обох біотипів формують статичну морозостійкість, яка достатньою мірою співпадає з результатами польових досліджень.

Якщо параметри першої фази загартування для створення прямого лабораторного способу визначення морозостійкості рослин озимого ячменю значною мірою вивчені та відпрацьовані, то параметри другої фази потребували детального вивчення.

Попередні дослідження показали, що 3-добової другої фази, як у випадку з озимію пшеницею, явно не досить. З літературних джерел [2; 3] відомо, що рослинам озимого ячменю для формування їхньої стійкості потрібно більш тривала друга фаза, за деякими даними до 20 діб.

У модельному досліді на 6 сортах озимого ячменю було вивчено вплив тривалості другої фази загартування на формування стійкості рослин до морозу. В досліді вивчали сорти: Метелиця, Зимовий, Трудівник – озимі; Росава, Основа, Тамань – дворучки.

У першу фазу загартування дослідних рослин проводили на скороченому фотоперіоді – 10-годинне освітлення протягом 30 діб. Температура на першій фазі

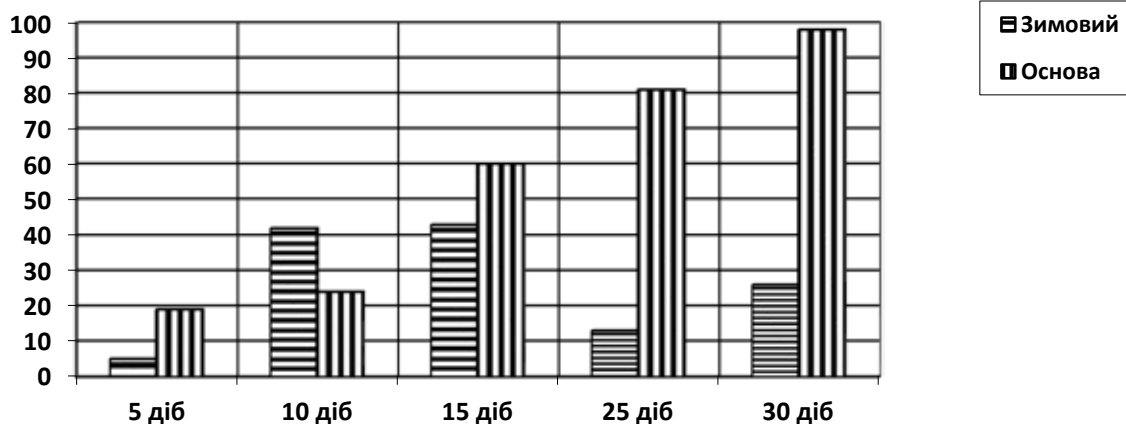


Рис. 1. Динаміка формування морозостійкості рослинами типово озимих сортів та дворучок у разі проходження першої фази загартування на температурі +6,5°C на скороченому фотоперіоді

була +2,5°C. Вивчали три варіанти другої фази за тривалістю: 5, 7 та 11 діб. У першому варіанті програмували наступний температурний режим: 2 доби – -3°C, і по одній добі -4°C; -5°C; -6°C. Другий варіант становив 7 діб: 3 доби – -3°C; 2 доби -4°C і по добі -5°C та

-6°C. Третій варіант – 11 діб: 7 діб -3°C, 2 доби -4°C і по добі -5°C та -6°C.

Після закінчення другої фази дослідні рослини були заморожені за

-9°C з експозицією тесту 24 години.

Як свідчать результати тестування сортів, у разі використання варіанту другої фази тривалістю 11 діб рослини озимого ячменю формують максимальну стій-

кість до морозу. Крім цього, як свідчать результати тестування (табл. 1), зимостійкі сорти відзначались більш швидким загартуванням на другій фазі.

Це однаково стосується як типово озимих сортів, так і дворучок. Залежно від мети досліджень необхідно використовувати варіанти другої фази, які повною мірою дозволять відповісти на поставлене завдання. Для селекційних програм рекомендується використання другої фази тривалістю 7 діб. З метою перевірки ефективності розробленого у відділі прямого лабораторного способу визначення відносної стійкості рослин озимого ячменю було проведено тестування морозостійкості розширеного набору сортів селекції інституту.

Таблиця 1

Величина сформованої рослинами сортів морозостійкості залежно від тривалості II фази загартування (%)

№ з/п	Назва сорту	Тривалість II фази загартування		
		5 діб	7 діб	11 діб
1	Росава	44	37	92
2	Основа	43	67	89
3	Тамань	20	36	14
4	Метелиця	60	85	98
5	Зимовий	72	67	74
6	Трудівник	59	0	15
HCP ₀₀₅		7,3	9,2	6,5

Таблиця 2

Статична морозостійкість озимих сортів ячменю та швидкість загартування, % живих рослин

№ з/п	Назва сорту	Морозостійкість рослин, %		Швидкість загартування, %
		Тривалість I фази загартування		
		15 діб	30 діб	
1	Дев'ятий вал	42.2±12.6	68.3±13.0	76.3
2	Айвенго	37.9±12.7	78.9±10.8	48.0
3	Селена стар	15.5±9.5	38.8±13.3	40.7
4	Синтез	31.6±12.3	50.0±13.7	63.2
5	Оксамит	33.9±12.3	48.2±13.1	70.3
6	Снігова королева	17.0±9.8	71.1±13.1	40.4
7	Абориген	28.8±11.8	64.4±12.5	44.7
8	Достойний	44.1±12.9	73.2±13.6	75.4
9	Трудівник	12.5±8.7	63.1±12.8	19.8
10	Росава	32.2±12.2	80.0±10.3	40.2
11	Зімран	22.3±10.4	46.2±13.6	43.9
12	Манас	49.2±13.0	80.7±10.8	60.9
13	Академічний	33.3±12.5	78.3±10.7	42.5
14	Скарпіа	23.6±11.4	70.1±12.2	33.7
15	Еспада	22.6±11.4	42.8±13.2	52.8
16	Тигр	40.7±12.8	79.6±10.6	51.1
17	Артемівський 2R	19.3±10.4	54.2±13.0	35.6
18	Герлах	20.3±10.4	42.0±14.0	48.3
19	Луран	50.9±13.0	16.0±10.4	31.8
20	Державний	30.5±11.9	64.4±12.5	47.4
21	Анжеліка	38.7±12.8	66.6±12.6	58.1
22	Зимовий	43.3±12.8	88.3±8.4	49.0
23	Тамань	50.2±13.1	61.4±12.9	81.7
24	Основа	48.3±13.3	59.2±13.4	81.6

Аналіз отриманих результатів свідчить про перспективність використання запропонованих режимів у селекційних програмах на адаптивність ячменю. Під час відпрацювання методичних питань була створена колекція морозостійких генотипів озимого ячменю, яка включала у себе зразки зі стійкістю від 3 до 5 балів (за п'ятибальною шкалою).

Таким чином, як свідчать результати досліджень, визначення відносної стійкості рослин озимого ячменю шляхом проморожування рослин у паперових рулонах:

– вирощування рослин озимого ячменю на скороченому фотоперіоді у разі програмування температури +2,5°C під час першої фази загартування протягом 30 днів дозволяє рослинам обох біотипів формувати статичну стійкість до морозу;

– величина сформованої морозостійкості рослинами озимого ячменю залежала від тривалості другої фази загартування;

– зимостійкі сорти, як типово озимі, так і дворучки, характеризувались швидким загартуванням на другій фазі загартування;

– наявний тісний зв'язок перезимівлі зразків у полі з результатами лабораторного тестування.

Апробація. Вивчення колекції в полі показало чіткий зв'язок польової перезимівлі з результатами лабораторного тестування. Крім цього, проведена апробація способу

на великому наборі сортів інституту, а також закордонних сортів. За попередні роки розроблено режими проходження першої фази загартування рослинами як типово озимих сортів, так і дворучок залежно від її тривалості, температури та довжини дня. Аналіз отриманих результатів дав можливість рекомендувати для визначення відносної стійкості рослин озимого ячменю до морозу такі параметри першої фази загартування, як: довжина дня – 10 годин, температура +2,5...3°C, тривалість першої фази – 25–30 діб. За таких умов рослини обох біотипів формують статичну морозостійкість, яка достатньою мірою співпадає з результатами польових досліджень.

Крім цього, було розроблено та вивчено режими другої фази загартування для вирішення конкретних завдань селекції та фізіології. На основі проведених досліджень було створено прямий лабораторний спосіб визначення статичної морозостійкості озимого ячменю, спосіб визначення швидкості загартування та два варіанти способу розподілу озимого ячменю на типово озимі та дворучки.

З метою перевірки ефективності розробленого у відділі прямого лабораторного способу визначення відносної стійкості рослин озимого ячменю було проведено тестування морозостійкості розширеного набору сортів селекції інституту (табл. 2). У польових умовах у 2020 році було вивчено перезимівлю (в балах), висоту (см) та стійкість до вилягання (в балах).

Таблиця 3

Результати лабораторного та польового вивчення сортів озимого ячменю

№ з/п	Назва сорту	Перезимівля	Висота	Вилягання	Морозостійкість, % залежно від експозиції стресу		Середня морозостійкість	Швидкість загартування
					24 години	32 години		
1	Дев'ятий вал	4	117	4	47,4+13,0	7+6,9	27,2	76,3
2	Айвенго	5	117	5	78,9+10,8	29+11,8	54,0	48,0
3	Селена стар	4-	90	5	38,8+13,3	19+10,4	28,9	40,7
4	Синтез	3	102	4	50,0+13,7	22+11,2	29,5	63,2
5	Оksamит	3	115	3	48,2+13,1	34+13,1	41,1	70,3
6	Снігова королева	4	71	5	42,1+13,1	27+11,7	34,6	40,4
7	Абориген	4-	79	5	64,4+12,5	2+3,8	33,2	44,7
8	Достойний	4	104	4	46,2+13,6	51+13,0	48,6	95,4
9	Трудівник	4	90	5	63,1+12,8	21+10,8	42,0	19,8
10	Росава	4-	101	3	80,0+10,3	30,5+11,9	55,2	40,2
11	Зимран	4	81	5	46,2+13,2	2+3,9	24,1	43,9
12	Манас	4	101	3	80,7+10,8	31+12,9	55,8	60,9
13	Академічний	4	122	4	78,3+10,7	31+12,9	54,6	42,5
14	Скарпіа	3	86	3	70,1+12,2	58+12,8	64,0	33,7
15	Еспада	3	90	5	42,8+13,2	70+12,2	56,4	52,8
16	Тигр	4	91	5	79,6+10,6	74,5+11,6	77,0	51,1
17	Артемівський 2R	4	89	3	54,2+13,0	4+5,8	29,1	35,6
18	Герлах	4	86	5	42,0+14,0	18+10,4	30,0	48,3
19	Луран	4	100	5	16,0+10,4	42+13,1	29,0	31,8
20	Державний	4	96	3	64,4+12,5	42+13,3	53,2	47,4
21	Анжеліка	4	90	5	66,6+12,6	39+6,6	52,8	58,1
22	Зимовий	–	–	–	88,3+8,4	42,5+11,8	65,4	49,0
23	Тамань	–	–	–	61,4+12,9	27+ 10,8	44,2	81,7
24	Основа	–	–	–	59,2+13,4	40+12,9	49,6	81,7

Тестування дослідних сортів було проведено у серії дослідів на двох експозиціях стресу, крім цього, було вивчено швидкість загартування (відношення морозостійкості дослідних зразків після 15 діб загартування до статичної морозостійкості в процентах) у лабораторних умовах (табл. 3). Більш стійкими за результатами двох проморожувань на двох експозиціях стресу (24 та 32 години) були сорти: Кондрат, Айвенго, Скарпіа, Платон, Еспада, Роман, Достойний, Росава, Тигр, Хуторок, Метелиця, Державний, Анжеліка, Зимовий, Основа. Високою швидкістю загартування в наших дослідах відзначались сорти: Дев'ятий вал, Синтез, Роман, Оксамит, Достойний, Хуторок, Тигр, Метелиця, Манас, Каріока, Михайло, Сіндерелла, Путнік, Андрюша, Тимофей, Луран, Кумач, Жаворонок, Тамань, Основа.

Висновки:

- розроблено режими визначення статичної морозостійкості рослин озимого ячменю;
- розроблено режими розподілу озимого ячменю на типово озимі та дворучки;
- розроблений лабораторний спосіб визначення швидкості загартування сортів озимого ячменю у разі вирощування рослин озимого ячменю на скороченому фотоперіоді та програмування температури +2,5°C під час першої фази загартування протягом 30 днів дозволяє рослинам обох біотипів формувати статичну стійкість до морозу;
- величина сформованої морозостійкості рослинами озимого ячменю залежала від тривалості другої фази загартування;
- зимостійкі сорти, як типово озимі, так і дворучки, характеризувались швидким загартуванням на другій фазі загартування;
- наявний тісний зв'язок перезимівлі зразків у полі з результатами лабораторного тестування;
- використання розробленого способу дозволяє визначати як статичну морозостійкість сорту, так і швидкість його загартування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Гаркавий П.Ф. Особенности развития разных типов ячменя (двуручек и озимых) в связи с их зимостойкостью. *Научные труды ВСГИ*. 1974. Вып. 11. С. 80–97.
2. Лінчевський А.А., Легкун І.Б., Бабаш А.Б., Щербина З.В. Пріоритети в селекції ячменю (*Hordeum Vulgare L.*) для сучасних умов виробництва зерна в Україні. *Збірник наукових праць СГІ–НЦНС*. 2017. Вип. 30 (70). С. 23–39.
3. Стельмах А.Ф., Бальвінська М.С., Файт В.І., Захарова О.О. Оцінка систем регуляції темпів початкового розвитку зразків ячменю (*Hordeum Vulgare L.*) осіннього строку сівби. *Збірник наукових праць СГІ–НЦНС*. 2017. Вип. 29 (69). С. 50–59.

REFERENCES:

1. Garkavyiy P.F. (1974). Osobennosti razvitiya raznykh tipov yachmenya (dvuruchek i ozimiyh) v svyazi s ih zimostoykostyu [Features of the development of different types of barley (two-handled and winter) in connection with their winter hardiness]. Odessa: Scientific

works of Union selection and genetic institute, 11, 80–97 [in Russian].

2. Linchevskiy A.A., Lehkun I.B., Babash A.B., Shcherbyna Z.V. (2017). Priorytety v selektsii yachmeniu (*Hordeum Vulgare L.*) dlia suchasnykh umov vyrobnytstva zerna v Ukraini [Priorities in barley breeding (*Hordeum Vulgare L.*) for modern minds of grain harvesting in Ukraine]. Odessa: Collection of scientific works of Selection and genetic institute National center of seed science and variety study, 30 (70), 23–39 [in Ukrainian].
3. Stelmakh A.F., Balvinska M.S., Fait V.I., Zakharova O.O. (2017). Otsinka system rehuliyatsii tempiv pochatkovoho rozvytku zrazkiv yachmeniu (*Hordeum Vulgare L.*) osinnoho stroku sivby [Estimation of systems of regulations of rates of initial development of samples of barley (*Hordeum Vulgare L.*) of autumn term sowing]. Odessa: Collection of scientific works of Selection and genetic institute National center of seed science and variety study, 29 (69), 50–59 [in Ukrainian].

Ярмольська О.Є., Феоктістов П.О., Гаврилов С.В. Формування морозостійкості рослинами ячменю з різним типом розвитку у разі загартування на різних фотоперіодах

Мета – розробити лабораторний спосіб розподілу генотипів озимого ячменю на типово озимі та дворучки. В основу способу було покладено наукову гіпотезу, яка базується на різних біологічних потребах у загартуванні рослин типово озимих сортів та дворучок озимого ячменю.

Матеріали та методи. З метою перевірки гіпотези в модельному досліді вивчали в динаміці формування стійкості до морозу рослинами сортів ячменю типово озимих та дворучок. У досліді вивчали сорти: Метелиця, Зимовий, Трудівник (озимі); Росава, Основа, Тамань (дворучки).

Результати досліджень. Проводилось загартування рослин озимого ячменю на скороченому фотоперіоді, при цьому повністю виключивши яровизаційний ефект. Програмування температури і фази загартування вище біологічного нуля, як свідчать результати, дозволяє накопичувати рослинам усіх видів значну кількість цукрів. Розроблені температурно-світлові умови найбільш перспективні у селекції озимого ячменю.

Висновки. Розроблено режими визначення статичної морозостійкості рослин озимого ячменю; визначено режими розподілу озимого ячменю на типово озимі та дворучки; розроблений лабораторний спосіб визначення швидкості загартування сортів озимого ячменю у разі вирощування рослин озимого ячменю на скороченому фотоперіоді та програмування температури +2,5°C під час першої фази загартування протягом 30 днів дозволяє рослинам обох біотипів формувати статичну стійкість до морозу; величина сформованої морозостійкості рослинами озимого ячменю залежала від тривалості другої фази загартування; зимостійкі сорти, як типово озимі, так і дворучки, характеризувались швидким загартуванням на другій фазі загартування; наявний тісний зв'язок перезимівлі зразків у полі з результатами лабораторного тестування; використання розробленого способу дозволяє визначати як статичну морозостійкість сорту, так і швидкість його загартування.

Ключові слова: селекція, озимий ячмінь, абіотичні фактори, зимостійкість, фази загартування, перезимівля.

Yarmolska O.Ye., Feoktistov P.O., Gavrilov S.V.
Formation of frost resistance of barley plants with different types of rosettes during hardening on different photoperiods

Purpose is to develop a laboratory method for dividing winter barley genotypes into typically winter and two-handed ones. The method was based on a scientific hypothesis based on different biological needs in the hardening of plants of typically winter varieties and two-handed winter barley.

Methods results. In order to test the hypothesis in the model experiment studied the dynamics of the formation of frost resistance by plants of barley varieties: typically winter and two-handed. In the experiment studied varieties: Blizzard, Winter, Worker (winter); Rosava, Osnova, Taman (two-handed).

Research results. Hardening of winter barley plants was carried out on a shortened photoperiod, while completely eliminating the vernalization effect. Programming the temperature of the first phase of hardening above biological zero, as the results show, allows plants of all species to accumulate a significant amount of sugars. The developed

temperature and light conditions are the most promising in the selection of winter barley.

Findings. Modes for determining the static frost resistance of winter barley plants have been developed; the modes of division of winter barley into typically winter and two-handed ones are determined; developed a laboratory method for determining the rate of hardening of winter barley varieties in the cultivation of winter barley plants in the shortened photoperiod and programming temperature +2.5°C during the first phase of hardening for 30 days allows plants of both biotypes to form static resistance to frost; the value of the formed frost resistance of winter barley plants depended on the duration of the second phase of hardening; winter-hardy varieties, both typically winter and two-handed, were characterized by rapid hardening in the second phase of hardening; there is a close relationship between overwintering samples in the field with the results of laboratory testing; the use of the developed method allows to determine both the static frost resistance of the variety and the speed of its hardening.

Key words: selection, winter barley, abiotic factors, winter hardiness, hardening phases, overwintering.