

ornament (happiness, prosperity, wealth). The pattern with red tulips in the parterre is a symbol of love and high status. The flower beds on the parterres depict the Turkish talisman Nazar, which carries the idea of protection. The main idea underlying the Istanbul Park is reflected in the symbolic sculpture. It represents the union of East and West, the union of different cultures and peoples.

**Scientific novelty.** For the first time, at a detailed level, a study of the symbolism of all elements of the Istanbul Park in Odessa was carried out. The symbolism of paving patterns, small forms, as well as landscaping of the territory has been studied.

**Practical significance.** Possibility to properly care for park can be only with knowledge and understanding of the idea of the park, as well as the symbolism of all elements of the park. This is especially true for the landscaping of the territory, the arrangement of flower parterres and flower beds. After changing the color range of flower beds, gardeners can destroy a whole layer of symbolism, which was laid as the basis for the authors of the project. But with a competent approach to the care of flower arrangements, taking into account the symbolism of color, it is possible to preserve the original information code of the park.

**Key words.** Istanbul Park, Odessa, history, symbolism, XIX-XX centuries, coloring of the garden.

УДК: 632.112-021.484:575.827:581.14] 633.112

DOI: 10.32782/2415-8240-2023-102-1-126-135

## ДІАГНОСТИКА ПОСУХОСТІЙКОСТІ ТЕТРАПЛОЇДНИХ ВИДІВ *TRITICUM* ЗА ПОСІВНИМИ ПОКАЗНИКАМИ НАСІННЯ

**А. І. ЛЮБЧЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

**І. О. ЛЮБЧЕНКО**, кандидат сільськогосподарських наук

**Ж. М. НОВАК**, кандидат сільськогосподарських наук

Уманський національний університет садівництва

У статті наведено результати оцінки шести тетраплоїдних видів пшениці (*Triticum aethiopicum*, *Triticum dicoccum*, *Triticum durum*, *Triticum ispahanicum*, *Triticum persicum*, *Triticum polonicum*) на посухостійкість методом пророщування насіння у розчинах осмотичноактивних речовин. Як селективний чинник використовували маніт у концентраціях 4, 6, 8, 10, 12 %. Граничною концентрацією маніту, за якої відмічено проростання насіння досліджуваних видів пшениці, була 10 %. Найвищу схожість насіння зафіксовано у *Triticum ispahanicum* та *Triticum aethiopicum*.

**Ключові слова:** *Triticum*, маніт, осмотичний стрес, схожість, посухостійкість

Глобальні кліматичні зміни є одними з основних проблем сучасного аграрного виробництва. Останнім часом ці зміни носять екстремальний характер. Поряд з підвищенням температур спостерігається висока амплітуда їхніх коливань, мінливість режиму опадів, виникнення ґрунтових та повітряних посух, повеней, штормів, ураганів, зміни у характері сезонності. Аномальні

кліматичні чинники призводять до засолення ґрунтів та опустелювання територій [1–3].

Для сталого виробництва рослинницької продукції у несприятливих регіонах слід застосовувати комплекс організаційних, агротехнічних і меліоративних заходів. Важливим напрямком є збільшення в структурі посівних площ питомої ваги посухо-, соле- і жаростійких сільськогосподарських культур та їхніх сортів і гібридів, що мають відповідний потенціал та генетично обумовлені властивості пристосування до конкретних природнокліматичних умов [4].

Ведення адаптивної селекції вимагає розробки нових та удосконалення існуючих методів діагностики вихідного матеріалу до стресових чинників. Одними з найефективніших є методи ранньої діагностики за посівними якостями насіння, оскільки вони відносно прості і дешеві, дають змогу проводити оцінку незалежно від погодних умов та пори року, аналізувати велику кількість селекційного матеріалу [5, 6].

Для скринінгу генотипів на посухостійкість використовують різноманітні осмотичноактивні речовини, які здійснюють специфічний стресовий вплив на біооб'єкт. Тому методика виконання досліджень потребує конкретизації залежно від видових особливостей селекційного матеріалу та типу стресового агента.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Впровадження у виробництво сортів пшениці вимагає високої продуктивності та якості продукції, а також стійкості проти несприятливих факторів середовища. Тому для їх створення використовується гібридизація з віддаленими формами – донорами корисних ознак. Наразі актуальні завдання сучасної селекції потребують ширшого генофонду, ніж можуть забезпечити існуючі сорти. Такі обставини змушують дослідників залучати в рекомбінаційні процеси генетичний пул малопоширених культурних і диких видів триби *Triticeae Dum.* Деякі види мають споріднені геноми і спроможні передавати ознаки звичайним шляхом [7].

Понад 100 років науковці селекційних установ різних країн світу більш або менш успішно застосовують генетичний пул споріднених видів і родів злаків та вдосконалюють існуючі методи інтрогресії спадкового матеріалу в геном пшениці м'якої та твердої з метою збагачення її генофонду [8–10].

Покращити генотип пшениці твердої можна за рахунок залучення до нього генів з близьких видів, а саме: *Tr. Persicum*, *Tr. Dicoccum*, *Tr. Ispahanicum*, *Tr. Polonicum* та *Tr. Aethiopicum*. Адже саме ці види мають однаковий з *Triticum durum* геномом  $A^uB$  та рівень плоїдності ( $2n = 4x = 28$ ). Також вони характеризуються ярим способом життя, що робить легкою їх гібридизацію з такими ж сортами пшениці твердої. Наведемо коротку характеристику цих видів.

До голозерних пшениць належать види *Triticum Persicum*, *Triticum Aethiopicum* і *Triticum Polonicum*. *Triticum Persicum* Vav. Ex Zhuk. або *Triticum carthlicum* Nevski (пшениця персикум або дика кармалінська) є найбільш давнім видом, зустрічається у високогірних районах Грузії як домішка пшениці м'якої, за зовнішнім виглядом на яку схожі колоски. Цінність: стійкість до низьких температур на початку росту, проростання зерна у колосі, вилягання, висока

стійкість до борошнистої роси та іржі, скоростиглість, вміст білка в зерні деяких зразків складає до 23 %. Негативні якості – слабка посухостійкість, дрібнозерність, низькі хлібопекарські якості [11].

*Triticum Aethiopicum* Jakubz. (пшениця ефіопська) є цінним вихідним матеріалом для селекції завдяки скоростиглості, низькорослості при порівняно низькій вимогливості до тепла. Деякі форми достатньо стійкі до вилягання, мають стабільну стійкість проти стеблової та частково бурої іржі, проти кореневої гнилі. Вміст білка в зерні до 25,6 % [12]. До негативів належить низька продуктивність колоса та посухостійкість, слабке кущення, відкрите цвітіння, сприйнятливість до твердої сажки і пошкодження шкідниками [11].

*Triticum Polonicum* L. (пшениця полонікум) зустрічається як домішка у посівах твердої пшениці у степових районах Передньої Азії. Має довгу скловидну зернівку, масою 1000 штук до 80 г, високий вміст білка (до 27 %), добрі хлібопекарські якості, хороші фізичні властивості клейковини, стійка до осипання та скоростигла. Рослини високорослі, має низьку врожайність та сприйнятливість до борошнистої роси, стеблової іржі і летючої сажки [11].

До плівчастих пшениць належать *Triticum Dicocum* та *Triticum Ispahanicum*. *Triticum Dicocum* Schuebl. (полба звичайна, емер) вирощується у гірських районах Закавказзя, Дагестані, Башкирії, на Балканах, в Іспанії, Передній Азії, Індії. Серед позитивних ознак, які зумовлюють широке залучення даного виду у схрещування з твердою і навіть м'якою пшеницею: невибагливість до кліматичних умов, ґрунту, скоростиглість та ультраскоростиглість, стійкість до комплексу хвороб, зокрема, іржі, борошнистої роси та летючої сажки.

*Triticum Ispahanicum* Neslot. (полба ісфаханська) знайдена у 1957 р. в Ірані (Ісфаган) [13]. Рослини середньорослі, мають тонку соломинку. Як позитивні ознаки слід відмітити: стійкість до бурої і стеблової іржі, летючої сажки, високий вміст білка – до 25 %. Проте має ламкий стрижень, важко вимолочується, зерно може проростати на корені.

Отже, зазначені тетраплоїдні види пшениці характеризуються великою кількістю ознак, бажаних для селекціонера, за вдалого поєднання яких можна підвищити як врожайність і якість зерна, так і збільшити пристосованість до широкого спектру змін навколишнього середовища. Проте необхідно визначити рівень прояву бажаних ознак даних видів-донорів для залучення їх у генофонд пшениці твердої. З цією метою ми визначали посухостійкість рослин на ранніх стадіях їх розвитку шляхом впливу осмотичного стресу на проростання насіння.

**Методика досліджень.** Оцінку посухостійкості видів пшениці проводили шляхом пророщування насіння у розчинах маніту. Метод базується на здатності насіння різних генотипів неоднаково проростати в умовах високого осмотичного тиску. Зразки, насіння яких відзначалось всисною силою більшою, ніж всисна сила розчину осмотичноактивної речовини характеризували як стійкі до селективного фактора.

Насіння видів пшениці вирощували на дослідних ділянках кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС.

Відібрані партії насіння (по 100 шт.) замочували у воді (контрольний

варіант) та розчинах маніту різних концентрацій (4, 6, 8, 10, 12 %). Після набухання, насіння розкладали на однаковій відстані на смужки фільтрувального паперу розміром 100×10 см. Зверху насінини прикривали таким же папером і скручували в рулон. Рулони поміщували в посудини з дистильованою водою або розчинами маніту. Пророщування насіння проводили в термостатах при температурі 25<sup>0</sup>С. Повторність – триразова.

Схожість насіння визначали на восьму добу пророщування. Окрім того аналізували силу росту проростків – маса та висота, розвиток кореневої системи. Отримані результати порівнювали з показниками посівних якостей у контрольному варіанті.

**Результати досліджень.** Досліджувані види пшениці характеризувались індивідуальними показниками реакції на осмотичний стрес. За пророщування насіння в дистильованій воді лабораторна схожість залежно від генотипу варіювала від 88,4 до 95,6 % (табл.1).

**Табл. 1. Вплив осмотичного стресу на лабораторну схожість насіння тетраплоїдних видів *Triticum***

Генотип (фактор А)	Концентрація маніту, % (фактор В)								
	0	4		6		8		10	
	%	%	у % до контролю	%	у % до контролю	%	у % до контролю	%	у % до контролю
<i>Triticum aethiopicum</i>	93,4	85,6	91,6	75,0	80,3	34,3	36,7	17,0	18,2
<i>Triticum dicoccum</i>	88,4	69,7	78,8	50,4	57,0	24,6	27,8	12,0	13,6
<i>Triticum durum</i>	95,6	83,1	86,9	56,2	58,8	15,3	16,0	8,2	8,6
<i>Triticum ispathanicum</i>	92,3	78,7	85,3	52,4	56,8	30,4	32,9	20,1	21,8
<i>Triticum persicum</i>	92,7	68,9	74,3	54,6	58,9	23,2	25,0	16,4	17,7
<i>Triticum polonicum</i>	90,4	74,6	82,1	50,9	56,3	33,6	37,2	15,5	17,1

*НІР<sub>01</sub>*: А – 8,1; В – 7,4; АВ – 18,1.  
Сила впливу: А -10,04 %, В – 3,30 %, 7,65%  
А – генотип; В – концентрація маніту.

На 4 % розчині маніту показники лабораторної схожості в середньому за генотипом були на 16,8 % нижчими, ніж у контрольному варіанті. Найменше зниження схожості відмічено в *Triticum aethiopicum* (91,6 % до контролю), найбільше – у *Triticum persicum* та *Triticum dicoccum* (68,9 та 69,7 % до контролю). Підвищення концентрації селективного чинника до 6 % знижувало

схожість насіння на 19,7–49,6 % у порівнянні з контролем.

Вищий вміст маніту в розчині суттєво знижував схожість насіння тетраплоїдних видів *Triticum*. Найбільше зниження схожості насіння за 8 % концентрації стресового агента відмічено у *Triticum durum* (на 84,0 % порівняно з контролем), найменше у *Triticum aethiopicum* (на 63,3 %) та *Triticum polonicum* (на 62,8 % від контролю).

Граничною концентрацією маніту, за якої відмічено проростання насіння досліджуваних видів пшениці, була 10 %. При цьому найвищу схожість насіння зафіксовано у *Triticum ispahanicum* (21,8 % до контролю), та *Triticum aethiopicum* (18,2 % до контролю), найнижчі – у *Triticum durum* (8,6 % до контролю). Для видів *Triticum persicum* та *Triticum polonicum* цей показник відповідно становив 17,7 та 17,1 %.

Дані статистичної обробки результатів свідчать, що на лабораторну схожість у більшій мірі впливає генотип, ніж концентрація маніту. Це свідчить про можливість відбору генотипів, стійких до засолення, на етапі пророщування.

За пророщування насіння в розчинах маніту, окрім зниження лабораторної схожості, відмічено пригнічення інтенсивності ростових показників у проростків. У таблиці 2 наведено вплив різних концентрацій маніту на біометричні показники проростів тетраплоїдних видів пшениці.

У контрольному варіанті досліду висота проростків залежно від генотипу варіювала в межах 117–218 мм. За 4 та 6 %-ї концентрації маніту цей показник у середньому за генотипом відповідно знижувався на 30,0 та 63,7 %. Висота проростків, отриманих на 8 %-му розчині селективного чинника, коливалась від 17 мм у *Triticum persicum* до 46 мм у *Triticum aethiopicum*. У відношенні до контрольного варіанту це становило 7,8–26,3 %. Маніт в концентрації 10 % суттєво пригнічував ростові процеси в проростках пшениці. Висота пагонів становила 3–17 мм, що становило 2,1–9,6 % до контролю. Найбільше зниження показника висоти проростків, порівняно з оптимальними умовами пророщування, відмічено у *Triticum durum* (на 97,9 %), *Triticum persicum* (на 96,8 %) та *Triticum ispahanicum* (на 96,6 %). Найменше – у *Triticum dicocum* (на 90,6 %) та *Triticum polonicum* (на 90,4 %).

Маса проростків видів *Triticum* в контрольному варіанті досліду варіювала від 20 до 27 мг. Проростки, отримані в присутності 4 % маніту, в середньому за генотипом за масою поступались контролю на 34,3 %, найменшу масу проростків у цьому варіанті відмічено у *Triticum durum*. Підвищення концентрації маніту до 6 та 8 % пригнічувало інтенсивність росту біомаси проростків на 52,1 та 62,1 % відповідно.

Осмотичний стрес, викликаний манітом в концентрації 10 %, призводив зниження маси проростків до 2–10 мг. Для *Triticum ispahanicum* та *Triticum persicum* ці показники були найменшими як в абсолютних величинах, так і відносно контрольного варіанту, і відповідно становили 2 і 3 мг та 10,0 і 11,1 %.

Найвищий приріст біомаси відмічено в *Triticum polonicum* – маса проростка становила 10 мг, що становило 43,5 % до контролю.

**Табл. 2. Біометричні параметри проростків тетраплоїдних видів *Triticum* залежно від концентрації маніту**

Генотип (фактор А)	Концентрація маніту (фактор В), %	Висота проростка, мм	Маса проростка, мг	Довжина коренів, мм	Кількість коренів, шт
<i>Triticum aethiopicum</i>	0 (контроль)	175±16	21±5,2	65±16	5,5±1,3
	4	114±12	18±4,5	61±15	5,0±1,2
	6	85±12	14±3,5	58±14	4,9±1,2
	8	46±11	12±3,0	56±14	3,6±0,9
	10	12±6	4±1,0	38±9	3,0±0,7
<i>Triticum dicoccum</i>	0 (контроль)	180±14	24±6,0	71±17	5,3±1,3
	4	141±15	17±4,2	54±13	5,0±1,2
	6	71±13	11±2,7	38±9	4,3±1,1
	8	42±10	9±2,2	25±6	3,9±1,0
	10	17±8	6±1,5	23±6	2,7±0,7
<i>Triticum durum</i>	0 (контроль)	146±16	24±5,9	59±14	5,3±1,3
	4	76±14	11±2,7	49±12	4,0±1,0
	6	20±13	8±2,0	48±12	3,7±0,9
	8	27±14	9±2,2	22±5	3,1±0,8
	10	3±2	4±1,0	8±2	2,0±0,5
<i>Triticum ispahanicum</i>	0 (контроль)	117±17	20±5,0	88±22	5,5±1,3
	4	111±14	10±2,5	45±11	5,0±1,2
	6	50±14	8±2,0	40±10	5,0±1,2
	8	22±13	5±1,2	38±9	2,5±0,6
	10	4±2	2±0,5	22±6	2,5±0,6
<i>Triticum persicum</i>	0 (контроль)	218±14	27±6,7	55±13	6,0±1,4
	4	138±17	16±4,0	56±14	4,8±1,2
	6	73±15	11±2,7	53±13	3,8±0,9
	8	17±8	6±1,5	30±7	3,5±0,9
	10	7±3	3±0,7	19±5	2,7±0,7
<i>Triticum polonicum</i>	0 (контроль)	146±19	23±5,8	48±12	7,8±1,9
	4	97±15	19±4,8	46±11	6,1±1,5
	6	58±16	14±3,5	42±10	5,0±1,2
	8	36±16	11±2,7	36±9	4,0±1,0
	10	14±5	10±2,5	37±9	2,8±0,7
<i>НІР<sub>01</sub></i>		<i>A – 30; B – 27; AB – 67</i>	<i>A – 4; B – 3; AB – 8</i>	<i>A – 2; B – 2; AB – 5</i>	<i>A – 0,3; B – 0,2; AB – 0,7.</i>
<i>Сила впливу</i>	<i>A – генотип; B – концентрація маніту</i>	<i>A – 10,36 %, B – 3,18 %, AB – 6,22%</i>	<i>A – 10,13 %, B – 3,18 %, AB – 7,73%</i>	<i>A – 10,16 %, B – 3,19 %, AB – 8,72%</i>	<i>A – 9,12 %, B – 2,97 %, AB – 8,36 %</i>

Для решти генотипів, за вказаної концентрації селективного чинника, сира маса проростків становила 16,7–25,0 % до контрольного варіанту.

Поряд з пригніченням надземної маси проростків, високий осмотичний тиск середовища, викликав пригнічення ризогенезу. В неселективних умовах пророщування на одному проросткові залежно від генотипу формувалось 5,3–7,8 коренів довжиною 48–88 мм.

Невисокі концентрації стресового агента (4, 6 %) знижували інтенсивність розвитку кореневої системи в середньому на 20,3 %. Довжина коренів у проростків отриманих за присутності 8 % маніту залежно від генотипу варіювала від 19 до 56 мм, що становило 34,5–86,2 до контролю. На одному проростку розвивалось від 2,5 до 4,0 кореня (45,5–73,6 % до контролю).

За пророщування насіння в 10 %-му розчині маніту, коренева системи проростків складалась з 2–3 коренів довжиною 8–38 мм, у середньому за генотипом інтенсивність утворення коренів знижувалась, у порівнянні з оптимальними умовами пророщування, на 55,8 %. У *Triticum aethiopicum*, *Triticum persicum* та *Triticum polonicum* формувались проростки з найкраще розвинутими коренями – біометричні показники кореневої системи становили 45,5–77,1 % від контрольного варіанту. Найсильніше пригнічення ризогенезу відмічено у *Triticum durum* та *Triticum ispathanicum*.

Сила впливу генотипу на ростові процеси становила 9,12–10,36 %, тоді як концентрації маніту - 2,97–3,19 %, взаємодія обох факторів забезпечувала 6,22–8,72 % впливу. Отже, стійкість до засолення – генотипово обумовлений фактор і надалі слід залучати найбільш стійкі види, а саме: *Triticum aethiopicum* і *Triticum polonicum* до гібридизації з біотипами *Triticum durum* з метою отримання вихідного матеріалу з високою посухостійкістю.

**Висновки.** Отже, маніт, здійснюючи осмотичний стрес, істотно знижує лабораторну схожість насіння та силу росту проростків видів *Triticum*. Для оцінки посухостійкості генотипів доцільно проводити пророщування насіння на розчинах маніту у концентрації 8–10 %. За комплексом показників посівних якостей насіння, найвищою стійкістю до осмотичного стресу характеризувались *Triticum aethiopicum* та *Triticum polonicum*. Виділені генотипи можуть бути використані як вихідний матеріал в селекції тетраплоїдних пшениць на посухостійкість.

### Література:

1. Дем'янюк О. С. Продовольча безпека України в контексті змін клімату. *Агроекологічний журнал*. 2015. № 4. С. 14–21.
2. Казакова І. Вплив глобальних змін на ґрунтові ресурси та сільськогосподарське виробництво. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*. 2016. Vol. 2, №. 1. С. 21–44.
3. Погорелова О. В. Заходи підвищення стійкості до кліматичних впливів з метою забезпечення продовольчої безпеки та якісного харчування. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2022 .№ 42. С. 112–119.
4. Вожегова Р. А. Напрями адаптації галузі рослинництва до регіональних змін клімату. Матеріали II Міжнародної науково-практичної

конференції «Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти». Київ–Миколаїв–Херсон, 2019. С. 6–8.

5. Almansouri M., Kinet M., Lutts S. (2001). Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Plant and Soil*. 2001. № 231. P. 243–254.

6. Пикало С. В., Демидов О. А., Юрченко Т. В., Гуменюк О. В., Харченко М. В., Рибка К. М. Розроблення способів оцінки та добору генотипів зернових культур на стійкість до абіотичних стресових чинників. *Екологічні науки*. 2020. № 5(32). С. 174–185.

7. Демидов О. А., Колюча Г. С., Бордюг А. М. Залучення генетичного пулу споріднених видів та родів злаків для розширення спадкового різноманіття селекційного матеріалу пшениці. *Миронівський вісник*. 2017. №5. С. 70-81.

8. Рибалка О. І., Литвиненко М. А. Створення сортів пшениці спеціального використання. *Вісник аграрної науки*. 2009. №6. С. 36-41.

9. Богуславський Р. Л., Голик О. В. *Род Aegilops L. как генетический резерв селекции*: монографія. Харьков, 2004. 236 с.

10. Колюча Г. С. Створення інтрогресивних форм пшениці м'якої з генетичним матеріалом від споріднених видів злаків. *Генетичні ресурси рослин*. 2011. №9. С. 156–165.

11. Шелепов В. В., Гаврилюк Н. Н., Вергунов В. А. *Пшеница: биология, селекция, морфология, семеноводство*. К.: Логос, 2013. 498 с.

12. Власенко В. А., Кочмарський В. С., Колючий В. Т., Коломієць Л. А., Хоменко С. О., Солоня В. Й. *Селекційна еволюція миронівських пшениць*: монографія. Миронівка: Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла НААН, 2012. 326 с.

13. Khoshbakht K. Esfahanian emmer (*Triticum Ispahanicum* Heslot) – a case of an extinct on-farm crop.. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*. 2009. № 1. P. 46–55.

## References:

1. Demyaniuk, O. S. (2015). Food security of Ukraine in the context of climate change. *Agroecological journal*, no. 4, pp. 14–21. (in Ukrainian).

2. Kazakova, I. (2016). Impact of global changes on soil resources and agricultural production. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 21–44. (in Ukrainian).

3. Pogorelova, O. V. (2022). Measures to increase resistance to climatic influences in order to ensure food security and quality nutrition. *Scientific Bulletin of the Uzhhorod National University*, no. 42, pp. 112–119. (in Ukrainian).

4. Vozhegova, R. A. (2019). Directions of branch's of crop production adaptation to regional climate changes. Materials of the II International scientific and practical conference "*Climate change and agriculture. Challenges for agricultural science and education*". Kyiv–Mikolaiv–Kherson, pp. 6–8 (in Ukrainian).

5. Almansouri, M., Kinet, M., Lutts, S. (2001). Effect of salt and osmotic stresses on germination in durum wheat (*Triticum durum* Desf.). *Plant and Soil*, no 231, pp. 243–254.

6. Pykalo, S. V., Demidov, O. A., Yurchenko, T. V., Gumenyuk, O. V., Kharchenko, M. V., Rybka, K. M. (2020). Development of methods of evaluation and selection of genotypes of grain crops for resistance to abiotic stress factors. *Environmental sciences*, no. 5(32), pp. 174–185 (in Ukrainian).



7. Demidov, O. A., Kolyucha, G. S., Bordyug, A. M. (2017). Involved the genetic pool of related species and genera of cereals to expand the genetic diversity of wheat breeding material. *Myronivsky visnyk*, no. 5, pp. 70–81 (in Ukrainian).
8. Rybalka, O. I., Lytvynenko, M. A. (2009). Creation of wheat varieties for special use. *Bulletin of Agricultural Science*, no. 6, pp. 36–41 (in Ukrainian).
9. Boguslavskiy, R. L., Golyk, O. V. (2004). *The genus Aegilops L. as a genetic reserve for breeding*. Kharkiv, 236 p.
10. Kolyucha, G. S. (2011). Creation of introgressive soft wheat forms with genetic material from related cereal species. *Plant Genetic Resources*, no. 9, pp. 156–165 (in Ukrainian).
11. Shelepov, V. V., Gavrilyuk, N. N., Vergunov, V. A. (2013). *Wheat: biology, breeding, morphology, seed production*. Kyiv: Logos, 2013. 498 p.
12. Vlasenko, V. A., Kochmarsky, V. S., Kolyuchy, V. T., Kolomiets, L. A., Khomenko, S. O., Solona, V. Y. (2012). *Breeding evolution of Myronivka wheat*. Mironovka: The V.M. Remeslo Myronivka Institute of Wheat, 326 p. (in Ukrainian).
13. Khoshbakht., K. (2009). Esfahanian emmer (*Triticum Ispahanicum* Heslot) - a case of an extinct on-farm crop. *Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics*, no. 1, pp. 46–55.

### **Annotation**

***Lyubchenko A. I., Lyubchenko I. O., Novak Zh. M.***

***Diagnosis of drought resistance of tetraploid triticum species by seed sowing parameters***

*Global climate changes are one of the main problems of modern agricultural production. They cause long droughts and soil salinization. Under such conditions, it becomes necessary to create and introduce into production drought-, salt- and heat-resistant varieties and hybrids of agricultural crops.*

*Methods of early diagnosis based on seed quality are one of the most effective ways to determine the tolerance of the source material to stress factors.*

*It is possible to improve the genotype of durum wheat by adding genes from related species, namely: *Triticum Persicum*, *Triticum Dicoccum*, *Triticum Ispahanicum*, *Triticum Polonicum* and *Triticum Aethiopicum*. However, it is necessary to determine the level of manifestation of drought resistance of these species in order to involve them in the gene pool of durum wheat.*

*The aim of the work was to analyze the effect of osmotic stress on seeding performance of tetraploid wheat species and to identify drought-resistant forms.*

*As a selective factor, mannitol was used in concentrations of 4, 6, 8, 10, 12 %. The limit concentration of mannitol, at which seed germination of the studied wheat species was noted, was 10 %.*

*The highest germination similarity was recorded in *Triticum ispahanicum* and *Triticum aethiopicum*. In addition to a decrease in laboratory germination, suppression of the intensity of growth indicators in seedlings was noted. In the control variant of the experiment, seedlings weighing 20–27 mg, height 117–218 mm, with 5.3–7.8 roots 48–88 mm long were formed. At the maximum allowable concentration of the selective factor, the height of the seedlings was inhibited by 67.4 %, the weight by 94.2 %, and the development of the root system by 55.8 %. The smallest decrease in growth indicators was recorded in *Triticum polonicum*.*

*Therefore, mannitol, exerting osmotic stress, significantly reduces the laboratory germination of seeds and the strength of seedlings of Triticum species. To assess the drought resistance of genotypes, it is advisable to germinate seeds on solutions of mannitol at a concentration of 8–10 %. Triticum aethiopicum and Triticum polonicum were characterized by the highest resistance to osmotic stress based on the set of indicators of seed quality. Selected genotypes can be used as starting material in the selection of tetraploid wheat for drought resistance.*

*The highest similarity of seeding was recorded in Triticum ispahanicum and Triticum aethiopicum (respectively, 21.8–18.2 % compared to the control).*

**Key words:** *Triticum, mannitol, osmotic stress, germination, drought resistance*

**УДК: 631.52**

**DOI: 10.32782/2415-8240-2023-102-1-135-142**

## **ПАРАМЕТРИ АДАПТИВНОСТІ ЗРАЗКІВ ПШЕНИЦІ СПЕЛЬТА ЗА ПОКАЗНИКАМИ ЯКОСТІ ЗЕРНА**

**І. П. ДІОРДІЄВА**, кандидат сільськогосподарських наук  
Уманський національний університет садівництва

*Наведено результати статистичного аналізу показників адаптивності зразків пшениці спельта за показниками якості зерна. В результаті проведених досліджень зразки диференційовано за адаптивними властивостями та виділено цінні генотипи.*

**Ключові слова:** *гомеостатичність, селекційна цінність, маса 1000 зерен, вміст клейковини в зерні, вміст білка в зерні.*

**Вступ.** Пшениця спельта – вид із високими показниками якості зерна та відмінними технологічними властивостями, що здатний потіснити традиційно домінуючу пшеницю м'яку у системі забезпечення продовольчої безпеки країни. Селекційному вдосконаленню спельти нині приділяють значно менше уваги, порівняно з пшеницею м'якою. А сортів спельти дозволених до вирощування в Україні – всього три. Тому цей вид потребує розширення генетичного різноманіття та наукового обґрунтування систем створення та добору вихідного матеріалу за різними показниками, зокрема, за адаптивністю.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Використання у виробництві різних сортотипів, що відрізняються за якістю, напрямом використання, особливостями адаптивних реакцій та рядом інших цінних господарських ознакам є одним з головних та надійних підходів щодо гарантування продовольчої безпеки та стабілізації сільськогосподарського виробництва [1]. Аналіз літературних джерел засвідчує, що підвищення адаптивного потенціалу необхідне для реалізації високої продуктивності створюваних генотипів сортів у поєднанні з іншими адаптивними ознаками, що є запорукою їхнього довголіття і