

УДК: 631.524:5:581.1.036.5:633.11(324)

## МОРОЗОСТІЙКІСТЬ СОРТІВ ОЗИМОЇ М'ЯКОЇ І ТВЕРДОЇ ПШЕНИЦІ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

*Латюк Г.І., к.с.-г.н., доцент, Одеський державний аграрний університет, Одеса, Україна*

The frost resistance index was established when analyzing the morpho-physiological characteristics of soft and durum wheat varieties by multivariate linear regression, which index is proposed for diagnosing plant resistance to negative temperatures in the breeding process and production.

Keywords: frost resistance, winter soft wheat, winter durum wheat, morpho-physiological indicators, frost resistance index.

Періодично в умовах Півдня України посіви озимої твердої, а інколи і м'якої пшениці зазнають значних пошкоджень і навіть гинуть від несприятливих умов зимівлі. Тому створення морозостійких сортів, які відповідають зростаючим потребам сучасного виробництва, а також розробка нових та уніфікація існуючих методів діагностики стійкості є важливим напрямком аграрної науки. Останнім часом застосовують декілька способів діагностики морозостійкості за одним лише фізіологічним чи біофізичним показником, однак багато дослідників дійшли до висновку про необхідність використовувати у таких випадках комплекс фізіологічних та морфологічних характеристик, які відбивають окремі механізми стійкості до негативних температур [2-3]. Одним із шляхів підвищення ефективності діагностики та прогнозування стійкості рослин пшениці до понижених температур є використання комплексу морфологічних показників, які разом дають більш об'єктивну характеристику особливостей формування стійкості конкретного генотипу пшениці до низькотемпературного стресу. Дослідження проводились в польових умовах та фітотроні Селекційно-генетичного інституту – Національного центру насіннезнавства та сортовивчення згідно з „Методикою державного сортовипробування [1].

Вивчення впливу морфологічних показників на морозостійкість озимої м'якої і твердої пшениці в умовах Півдня України. В задачі досліджень входило вивчення ознак генотипів пшениці, які можуть визначати рівень стійкості та бути її маркерами: висота рослин, кількість пагонів, вміст у вузлі кушення вуглеводів та сухої речовини, а також екзоосмос електролітів. Досліджувались 18 сортів озимої м'якої та 10 сортів і 12 перспективних форм твердої пшениці, які вирощували в польових умовах на ділянках площею 5 м<sup>2</sup>. Після проходження рослинами другої фази загартування проводили морфологічний аналіз 10 рослин кожного сорту, для чого висоту рослин вимірювали лінійкою, підраховували кількість пагонів, вміст сухої речовини визначали термогравіметричним методом, екзоосмос електролітів – кондуктометром №5721 (Польща), вміст вуглеводів за Починком Х.Н. Морозостійкість визначали шляхом проморожування в низькотемпературній камері КНТ-1 при -10 та -12 °С.

В результаті проведених досліджень встановлені суттєві відмінності між сортами за морфологічними показниками. При цьому кожен з цих показників вносить певний вклад в формування морозостійкості. Так, відомо, що надмірна кількість води в тканинах рослин веде до пошкоджень їх морозом при вищих температурах порівняно з рослинами з нормальним та пониженим обводненням. У зв'язку з цим рослини, які нагромадили в осінній період у вузлах кушення більше сухої речовини, як правило, вирізняються підвищеною морозостійкістю. Найбільше сухої речовини під час осіннього загартування нагромадили сорти Альбідум 114, Альбідум 12, Ульянівка (22,5–23,5 %), трохи менше Одеська 16, Миронівська 808, Одеська 51 (20,9–21,6 %). Сорти Альбатрос одеський, Скіф'янка, Обрій, Юна сформували 19,1–20,1 % сухої речовини. Найменше сухої речовини накопили у вузлах кушення сорти Златна долина, Кітен, Сан–Пасторе – 16,2–16,8 %. Що стосується сортів озимої твердої пшениці, то найбільше сухої речовини сформували

Рубіж, Новомічурінка, Айсберг одеський (21,3–19,3 %), дещо менше Янтар та Корал одеський, а найменше Жемчуг одеський та Пішпек 17,8–15,9 %. Важливу роль у формуванні морозостійкості відіграють темпи осіннього росту, а також форма куща озимої рослини. Форми пшениці з розпластаними по землі листками і пагонами та невисокі рослини вирізняються підвищеною морозостійкістю, а сорти з прямостоячими листками та високорослі – неморозостійкі. Так, морозостійкі сорти Альбідум 114, Альбідум 12, Ульянівка, Одеська 16 (16,6–18,4 см), а з твердих пшениць Рубіж та Новомічурінка (14,9–18,6 см) характеризувались найменшою інтенсивністю росту в осінній період, а низькоморозостійкі Сан-Пасторе, Златна долина, Кітен та Пішпек (20,1–22,2 см) – найвищою. Сучасні сорти та форми озимої пшениці відзначаються досить інтенсивним ростом в осінній період, що є негативною ознакою для формування морозостійкості. Важливо також, щоб рослини не переросли з осені і утворили оптимальну кількість пагонів на рослині (3–4 шт.) та вузлових коренів (2–3 шт.) залежно від ґрунтово-кліматичних умов. Дія негативних температур на рослини викликає глибокі зміни колоїдних властивостей протопласта та проникливості клітинних мембран, що призводить до виходу електролітів з клітин. Різні за стійкістю сорти при пошкодженні показують неоднакові величини виходу електролітів з клітин у дистильовану воду. Так, сорти Ульянівка, Альбідум 114, Альбідум 12, Миронівська 808, та твердої пшениці Айсберг одеський, Рубіж, Новомічурінка характеризувались найбільшою стійкістю клітинних мембран і електропровідність розчину в них становила 1,19–2,27 мс/м, а найменшою Сан-Пасторе, Чорномор, Пішпек – 2,84–3,92 мс/м. Іншим поширеним та широко використовуваним показником є вміст вуглеводів. Збільшення їх кількості знижує температуру замерзання клітинного соку при дії низьких температур, підвищує стійкість білкових молекул до коагуляції, збільшує кількість зв'язаної води. Розчинні вуглеводи є також хорошим енергетичним матеріалом. Наші дослідження підтвердили раніше зроблені висновки, що більшість морозостійких сортів, які пройшли другу фазу загартування, характеризуються підвищеним вмістом вуглеводів. Така залежність більш чітко виявляється в умовах понижених температур (-4, -6 °C). Сорт Одеська 16, наприклад, накопичує 28,3 % вуглеводів, а Сан-Пасторе – 16,5, у твердих пшениць Рубіж – 22,8, а Пішпек – 12,9 %. В результаті проведеного кореляційного аналізу встановлено, що морозостійкість як у м'якої, так і твердої пшениці позитивно корелює зі вмістом розчинних вуглеводів ( $r = 0.91$  та  $r = 0.88$ ) та сухої речовини ( $r = 0.88$ ) у вузлах кущіння і негативно з висотою рослин ( $r = -0.91$  та  $r = -0.76$ ), кількістю пагонів ( $r = -0.94$  та  $r = -0.58$ ) та екзоосмосом електролітів ( $r = -0.92$  та  $r = -0.83$ ). Тісніший кореляційний зв'язок між морфофізіологічними показниками та морозостійкістю спостерігався у сортів озимої м'якої пшениці, що, вірогідно, пов'язано з більшим сортовим різноманіттям цього виду за стійкістю до низьких температур. Використавши метод багатовимірної лінійної регресії ми зробили спробу визначити такий комплекс морфофізіологічних показників, які разом прогнозували б морозостійкість краще будь-якої окремої ознаки. В результаті аналізу встановлено, що найтісніше корелює ( $r_{\text{мн}} = 0.98$ ) з морозостійкістю індекс, який обчислюється як комбінація з чотирьох ознак:

$$I_{\text{м}} = -202,8 + 3,27 \cdot X_1 + 18,58 \cdot X_2 - 5,74 \cdot X_3 + 5,87 \cdot X_4$$

де  $X_1$  – вміст сухої речовини, %,

$X_2$  – кількість пагонів, шт.,

$X_3$  – екзоосмос електролітів, мс/м,

$X_4$  – вміст вуглеводів, %

Виходячи з того, що вказані показники мають перевагу не тільки в об'єктивності визначення морозостійкості, але вони простіші при виконанні та експресивніші, їх можна рекомендувати для визначення стійкості селекційного матеріалу до негативних температур. Крім того, слід зазначити, що залежно від параметрів морфофізіологічних показників у конкретному році необхідно вносити корекцію у величину вільного члена

рівняння, якщо величина прогнозованої морозостійкості перевищує 100 % або знижується до 0 чи від'ємної величини.

Встановлено кореляційну залежність морозостійкості рослин озимої пшениці від таких властивостей, як вміст сухої речовини та вуглеводів у вузлі кущіння, кількості пагонів та виходу електролітів.

Для визначення та прогнозування стійкості рослин до негативних температур у селекційному процесі та у виробництві пропонується використовувати комплексний показник індекс морозостійкості.

#### **Список літератури:**

1. Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / за ред. В. В. Волкодава. К., 2001. Вип. 2. 65 с.
2. Рябчун Н. І. Методологічні основи визначання зимостійкості, моніторингу посівів та формування урожайності озимих зернових культур : дис. ... д-ра с-г. наук : 06.01.09. Харків, 2015. 428 с.
3. Устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды: учеб. пособие / Ю. П. Федулов, В. В. Котляров, К. А. Доценко. Краснодар : КубГАУ, 2015. 64 с.