

## **ОСОБЛИВОСТІ МАСОВОЇ ОЦІНКИ СЕЛЕКЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ПШЕНИЦІ ОЗИМОЇ НА ЗИМОСТІЙКІСТЬ І ПОСУХОСТІЙКІСТЬ**

*Г.В. Мазільников, кандидат біологічних наук*

*О.П. Хамула, науковий співробітник*

*В.А. Фоманюк, науковий співробітник*

*Миронівський інститут пшениці ім. В.М. Ремесла*

**Постановка проблеми.** Ремесло В.М. ще в 1980 р. поставив перед співробітниками лабораторії біохімії завдання вивчити функціонально-біохімічну основу отримання високо зимостійких форм озимої пшениці з ярої та визначити основні ланки обміну речовин, які відповідають у рослинах за перебудову адаптаційних механізмів. Багаторічні дослідження адаптивності пшениці на підґрунті теоретичного уявлення досягнень сучасної фізіології рослин дали нам можливість розробити як теоретичну основу, так і експрес- способи масової оцінки селекційного матеріалу на зимостійкість та посухостійкість.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Більше половини території аграрної України припадає на сільськогосподарські угіддя. Основні посівні площі займають декілька культур, частка кожної залежить від ґрунтового-кліматичних і економічних умов. Так, загальна частка пшениці у структурі посівних площ основних сільськогосподарських культур сягає 21,2% [1]. Виробництву зерна в нашій країні приділяють велику увагу. Розроблено "Національну програму розвитку агропромислового виробництва і соціального відродження села до 2010 року". До Верховної Ради подано законопроекти "Про основні засади аграрної політики" та "Про державну фінансову та бюджетну підтримку агропромислової галузі України".

Працівники аграрного бізнесу країни вважають, що озима пшениця є надто ризиковою культурою, і без підтримки держави аграрії можуть відмовитися від її вирощування. Зокрема, у 2001 р. виробництво зерна в Україні зросло на 70%, а 2002 і 2003 рр. були неврожайними [2].

Зміна кліматичних умов на тлі глобального потепління істотно змінила режим зволоження ґрунту на території України [3]. Зменшився збір зерна озимої пшениці і погіршилась його якість [4]. Поява нових критичних для врожайності гідротермічних факторів при відсутності методів оцінки їхнього впливу на адаптивні та врожайні

властивості озимої пшениці, спонукали до проведення досліджень, спрямованих на розробку способів масової оцінки селекційного матеріалу для метеоумов, що змінилися. Отримання вагомих урожаїв озимої пшениці можливе лише за підвищення зимостійкості та посухостійкості впроваджуваних сортів з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов.

**Мета.** Розробити й удосконалити за сучасних погодних умов способи масової оцінки селекційного матеріалу для характеристики зимостійкості та посухостійкості.

**Методи дослідження.** Для експрес-оцінки сортів озимої пшениці на зимостійкість визначали їхню стійкість до вимокання на провокаційних фонах, ступінь проходження озимою пшеницею другої фази загартування - за реакцією дихання клітин вузлів кушіння на інфільтрацію саліцилгидроксамату (СГК) [5]. Для характеристики посухостійкості використовували побічний метод оцінки стійкості пігмент-білкового комплексу через вимірювання світлопроникності прапорцевого листка на фотокolorиметрі KF-77 [6].

**Результати досліджень.** Сучасні методи для визначення характеристики зимостійкості та посухостійкості є недосконалими (через однобічність їх висвітлення). Використовуючи теоретичні досягнення фізіології клітин, ми вдосконалили методи оцінки селекційного матеріалу озимої пшениці за функціональною значущістю цих властивостей, для чого відібрали найоб'єктивніші і прості у виконанні методи характеристики ланок обміну речовин, які є критичними для властивостей зимостійкості та посухостійкості.

**Зимостійкість.** З метою отримання якомога ширшої інформації про механізми, переважаючі у кріозахисті рослин озимої пшениці конкретного сорту або лінії, необхідно збирати інформацію про основні і провідні механізми, на яких будується стійкість до дії метеонегативів зимового періоду. Так, на стійкість клітин вузлів кушіння під час зниження температури значною мірою впливає наповненість їхньої цитоплазми легкокорозчинними цукрами. Іншою істотною складовою стійкості клітин є стан зовнішньої мембрани. Для виживання клітин необхідно запобігти проникненню кристалів льоду в середину клітини, що забезпечується наявністю у мембрані інтегральних білків та насиченістю жирнокислотними залишками ліпідів. Для виштовхування інтегральних мембранних білків принципове значення має кількість гідрофобних груп, які визначають температуру елімінації. Перекисне окислення жирних кислот сприяє виникненню гідрофільних пор у мембранах, через які можуть проникати кристали льоду. Рівень перекисного окислення ліпідів контролюється антиоксидантами, наявність яких сприяє

виживанню клітин за умов стресу. З огляду на це ми виділили показники стану захисних систем: вміст легкокорозчинних цукрів, наявність у мембрані інтегральних білків та рівень насиченості жирнокислотних залишків ліпідів.

Для оцінки зимостійкості сортів озимої пшениці пропонується системна характеристика цієї властивості. З цією метою ми проводили випробування набору регуляторів критичних систем зимостійкості на сортах різної морозо- і зимостійкості для подальшого використання у селекційному процесі, застосовуючи обробку насіння озимої пшениці речовинами, які регулюють основні ланки обміну, з наступним проморожуванням рослин для виокремлення критичних компонент формування зимостійкості конкретного сорту. Така оцінка може докорінно змінити систему підбору сортів при селекції на зимостійкість.

Розроблений нами газомір для визначення рівня альтернативного дихання тканин вузлів кущіння рослин озимої пшениці дає змогу ранжувати сорти за швидкістю проходження ними II фази загартування. У наших дослідах чітко і стабільно реєструвалася різноякісність дихання різних за морозо-зимостійкістю сортів після проходження ними цієї фази. Дослідження показали, що додавання саліцилгідроксамату у концентрації  $10^3$ М викликає перерозподіл транспорту електронів при зменшенні ступеня забезпеченості киснем. Так, вузли кущіння сорту озимої пшениці Миронівська 808 за умови інфільтрації саліцилгідроксамату порівняно з вузлами кущіння сорту Миронівська 33 поглинали кисню менше як після першої, так і після другої фази загартування [5]. Саме наявність альтернативного типу дихання під час проходження рослинами другої фази загартування ми взяли для розробки методу оцінки.

Одним із експрес-методів оцінки зимостійкості озимої пшениці може бути стійкість сортів до вимокання на провокаційних фонах. За літературними даними між стійкістю сортів до вимокання і їхньою зимостійкістю встановлений тісний зв'язок ( $r=+0,83\pm 0,12$  - для сортів,  $r=+0,63\pm 0,15$  - для гібридів) [4]. Дослідження стійкості до вимокання, які проводяться в нашому відділі на селекційних номерах озимої пшениці, показали перспективність використання цього методу оцінки зимостійкості.

Для характеристики властивості зимостійкості нами пропонується:

- визначати стійкість сортів до вимокання на провокаційних фонах;
- ранжувати сорти за швидкістю проходження ними II фази загартування;
- застосовувати обробку насіння озимої пшениці речовинами,

які регулюють основні ланки обміну речовин, з наступним проморожуванням рослин, виділяючи критичні компоненти при формуванні зимостійкості конкретного сорту.

**Посуhostійкість**. Відомі методи оцінки посуhostійкості за об'єктивністю та швидкістю визначення не відповідають потребам селекції. Крім того, вони передбачають використання рослинного матеріалу, коли отримання насіння з нього стає неможливим. Використання "посушників" для оцінки посуhostійкості не відповідає фізіологічним процесам, які відбуваються під час посухи в природних умовах ні за інтенсивністю, ні за часом. Удосконалення методів оцінки селекційного матеріалу озимої пшениці на посуhostійкість, визначенням здатності рослин зберігати можливість забезпечення акцепторів асимілятами у рамках системи донорсько-акцепторних відносин та здатності до самоперебудування в клітинах у ході наростання водного дефіциту, дає можливість об'єктивно характеризувати рівень посуhostійкості нових ліній та сортів і прогнозувати їхню поведінку у відповідних екологічних умовах.

Згідно основних положень фізіології рослин наслідком дії посухи є обезводнення тканин рослини, що спричиняє збільшення концентрації клітинного соку. Вважається, що найбільше потерпає від посухи процес фотосинтезу: зменшується синтез аденозинтрифосфату (АТФ) і збільшується синтез відновлювача - никотинамидаденин-динуклеотидфосфат відновлений (НАДФ-Н<sub>2</sub>), що спричиняє перевідновленість електронно-вимірювального ланцюга фотосинтезу і розпад пігмент-білкового комплексу хлоропластів [6-8]. Знання функціональних порушень на клітинному рівні дає змогу виявити ознаки, які можна використовувати для ранньої діагностики посуhostійкості.

Відомо, що у процесі формування клітин хлоропласти різняться за співвідношенням умісту фотосистеми I (ФС I) і фотосистеми II (ФС II) відповідно 1/2 і 1/3. Надмірний вміст ФС II підвищує фотохімічну активність (ФХА) хлоропластів та їх деструкцію, особливо за умови посухи. Функціональні порушення у рослинах, які виникають унаслідок деструкції хлоропластів, зменшують урожайність. Проте, синтез аденозинтрифосфату (АТФ) зменшується при збереженні достатньо високого рівня відновлювача - никотинамидаденин-динуклеотидфосфат відновлений (НАДФ-Н<sub>2</sub>), що спричиняє "аланінний ефект" і зменшення продуктивності фотосинтезу, а відтак і врожайності, внаслідок розпаду пігмент-білкового комплексу [9].

Сорти озимої пшениці, світлопроникність прапорцевих листків яких при штучному підвищенні ФХА хлоропластів є незначною, мають

більшу врожайність. І навпаки, сорти, для яких характерним є високий рівень світлопроникності прапорцевого листка, як правило, низьковрожайні. На нашу думку, у хлоропластах клітин цих сортів великий вміст ФС II сприяє швидкому вигоранню хлорофілу і порушенню фіксації CO<sub>2</sub>. Для селекції можливо матиме значення і третій тип рослин, коли за високої світлопроникності листків формується достатньо високий урожай. Пояснити це можна тим, що, маючи високу атрагуючу активність зернівок (що притаманне остистим формам) рослини довше зберігають здатність протистояти стресам.

Екстенсивні сорти мають високе значення світлопроникності прапорцевих листків і низьку врожайність. Найбільш господарсько-цінними виявились сорти з порівняно високою світлопроникністю листків після обробки активатором ФХА хлоропластів і підвищеною врожайністю, бо така реакція рослин на обробку в посушливих умовах передбачає налив зернівки переважно за рахунок реутилізації, що сприяє високій якості зерна [10].

Експрес-спосіб комплексної фізіолого-біохімічної оцінки посухостійкості рослин озимої пшениці відрізняється тим, що в умовах сформованого фотосинтетичного апарату оцінка проводиться шляхом аналізу концентрації клітинного соку і світлопроникності прапорцевого листка після їх обробки активатором фотохімічної активності хлоропластів у природних польових умовах без порушення цілісності рослини.

#### **Висновки.**

1. Пропонується системна характеристика властивості зимостійкості сортів:

- визначення стійкості до вимокання на провокаційних фонах;
- ранжування за швидкістю проходження ними II фази загартування;
- застосування обробки насіння речовинами, які регулюють основні ланки обміну речовин, з наступним проморожуванням рослин, для виділення критичних компонент формування зимостійкості.

2. Показана можливість проведення експрес-оцінки селекційного матеріалу озимої пшениці шляхом аналізу концентрації клітинного соку і світлопроникності прапорцевого листка після обробки рослин активатором фотохімічної активності хлоропластів у природних польових умовах без порушення цілісності рослини.

#### **Використана література:**

1. Структура посівних площ сільськогосподарських культур

// Агробізнес сьогодні. - 2006. - № 6.- С.13-14.

2. Кульбида Н. Оценка колебаний валового сбора озимой пшеницы в Украине по разным сценариям изменения климата //Зерновая индустрия. - К.: ИА "АПК-Информ", 2004.- С. 25-29.

3. Просунко В. Чого слід чекати від глобального потепління? // Пропозиція. - 2001. - № 12.- С. 40-41.

4. Синицына С.М. Вегетационный метод оценки устойчивости растений к вымоканию // Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. - М.: Колос, 1976. - С. 301-304.

5. Мазильников Г.В., Хамула О.П., Фоманюк В.А., Мельковська М.І., Мельковська В.І. Особливості дихання вузлів кущіння різних за зимостійкістю сортів озимої пшениці під час перезимівлі / Наук.-техн. бюл. Миронів. ін-ту пшениці/УААН. - 2004. - Вип. 3. - С. 86-93.

6. Шматько И.Г., Лукина Л.Ф. Изменения в водном режиме и пигментной системе сортов озимой пшеницы при дефиците влаги // Рост и устойчивость растений. - К.: Наук, думка, 1965. - С. 259-262.

7. Проценко Д.Ф., Мусиенко Н.Н., Славный П.С. Приспособление растений пшеницы к засухе и высокой температуре // Устойчивость к неблагоприятным температурным условиям среды. - К.: Наук, думка, 1976. - С. 149-163.

8. Шматько И.Г., Шевчук Н.В., Шаповал А.И., Веркиенко Р.С. Сравнительная оценка устойчивости сортов яровой пшеницы к засухе по физиологическим признакам//там же. - .С. 164-170.

9. Тарчевский И.А. Основы фотосинтеза. - М.: Высшая школа, 1977. - С. 216-220.

10. Павлов А.Н. Накопление белка в зерне пшеницы и кукурузы. - М.: Наука, 1967. - 339 с.

#### **УДК 633.11 "324":581.1.032.3:581.1.036.5**

**Мазильников Г.В., Хамула О.П., Фоманюк В.А.** Особливості масової оцінки селекційного матеріалу пшениці озимої на зимостійкість і посухостійкість // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2006. - № 4. - С. 87-93.

За сучасних погодних умов запропоновано комплексний метод оцінки зимостійкості селекційного матеріалу озимої пшениці і прискорений - посухостійкості.

**Ключові слова:** озима пшениця, зимостійкість, посухостійкість, методи оцінки.

#### **УДК 633.11 "324":581.1.032.3:581.1.036.5**

**Мазильников Г.В., Хамула О.П., Фоманюк В.А.** Особенности массовой оценки селекционного материала пшеницы озимой на зимостойкость и засухоустойчивость // Сортовивчення та охорона

прав на сорти рослин. - К., 2006. - № 4. - С. 87-93.

В современных погодных условиях предложены комплексный метод оценки зимостойкости селекционного материала озимой пшеницы и ускоренный - засухоустойчивости.

**УДК 633.11 "324":581.1.032.3:581.1.036.5**

**Mazilnikov G., Hamula O., Fomaniuk V.** Peculiarities of the mass evaluation of wheat winter selective material on hardiness and drought-resistance // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. - К., 2006. - № 4. - С. 87-93.

Under contemporary weather conditions complex method for winter wheat selective material hardiness evaluation and accelerated of evaluation of drought- resistance, were offered.