

ЗИМОСТІЙКІСТЬ ОЗИМИХ ХЛІБІВ ЗАЛЕЖНО ВІД АКТИВНОСТІ КАТАЛАЗИ

М. Я. Дмитришак, кандидат сільськогосподарських наук

Проаналізовано зв'язок між активністю каталази в листках і вузлах кущіння озимих тритикале, пшениці, жита і ячменю та їх зимостійкістю. Встановлено прямий кореляційний зв'язок між зимостійкістю та каталазою активністю.

Озимі зернові культури, каталаза, пероксид водню, ферменти, зимостійкість.

Вирощування озимих зернових культур займає провідне місце у балансі виробництва зерна і є вагомим фактором у формуванні продовольчої безпеки України. Наразі посівні площі під озимими зерновими культурами збільшуються у зв'язку з нарощуванням експортного потенціалу країни [4].

Під час перезимівлі в рослинах озимих злаків проходять глибокі фізіологічні зміни. При цьому у сортів різних культур фізико-хімічні і фізіолого-біохімічні властивості стану спокою не однакові, залежать від багатьох чинників і знаходяться в тісному зв'язку з активністю окисно-відновних процесів за участі активних форм кисню (АФК). Однією з АФК, що активує процеси антиоксидантного захисту рослинної клітини, є пероксид водню (H_2O_2), який у високих концентраціях токсично діє на цитоплазму [9]. Внутріклітинний вміст H_2O_2 регулюють антиоксидантні ферменти, такі як каталаза, пероксидаза [2, 7].

Каталаза – фермент класу оксидоредуктаз, що регулює вміст пероксиду водню в організмі рослин, запобігаючи його токсичній дії [8, 10]. Вона каталізує розпад і знешкоджує токсичну дію пероксиду водню, розкладаючи його на воду і молекулярний кисень за рівнянням:



Про активність каталази судять за об'ємом кисню, який виділився в результаті розкладу пероксиду водню.

Метою досліджень було виявити зв'язок між зимостійкістю озимих хлібних культур (пшениці, жита, ячменю, тритикале) і активністю каталази в вузлах кущіння та піхвах листків.

Матеріали і методи дослідження. Дослідження з вивчення каталазоної активності і зимостійкості озимих тритикале, жита, пшениці та ячменю проводили на чорноземах типових малогумусних з вмістом гумусу в орному шарі – 4,2% (за Тюриним), бонітет ґрунту – 77 балів. Забезпеченість ґрунту легкогідролізованим азотом, рухомим фосфором і обмінним калієм – середня. Гідротермічний коефіцієнт – 1,2. Технологія

виросування озимих тритикале, жита, пшениці і ячменю загальноприйняті для зони.

Площа посівної ділянки – 100 м², облікової 50 м². Повторність – чотириразова. Активність каталази визначали газометричним методом [5, 6].

Статистичне опрацювання результатів досліджень проводили з використанням MSExcel і згідно з методиками, викладеними в працях Б. А. Доспехова [1].

Результати досліджень та їх аналіз. Роботами багатьох дослідників встановлено прямий зв'язок між активністю окисно-відновних ферментів і зимостійкістю. Зокрема, відзначається, що більш зимостійкі рослини мають підвищену каталазну активність [8].

Дані наших досліджень свідчать, що активність каталази восени в листках і вузлах кушіння озимих зернових залежить від біологічних особливостей досліджуваних культур і температурних умов восени та в зимовий період. У міру наближення до зими і зниження температури повітря каталазна активність зростає. В цілому, за настання стійкого похолодання, більш висока активність каталази у озимого жита та тритикале, значно нижча у пшениці і суттєво менша у ячменю (таблиця).

Активність каталази в окремих органах рослин озимих зернових культур, см³ виділеного кисню на 1 г сирової речовини (середнє за 2008 –2012 рр.)

Культура, сорт	Кушіння восени		Стійке похолодання		Початок відновлення вегетації	
	лиски	вузол кушіння	лиски	вузол кушіння	лиски	вузол кушіння
Тритикале озиме (АДМ 11)	18,5	16,2	47,4	40,9	41,0	35,3
Пшениця озима, (Миронівська 65)	16,9	13,4	43,6	37,5	38,2	32,8
Жито озиме, (Інтенсивне 95)	19,7	16,4	47,9	42,9	39,9	31,1
Ячмінь озимий, (Миронівський 87)	13,4	12,7	35,3	32,7	31,8	24,4

НІР_{0,5} 1,06

Активність каталази збільшується за зниження температури. З підвищенням температури, що спостерігається з настанням часу відновлення весняної вегетації (ЧВВВ), вона знижується.

Між зимостійкістю і активністю каталази існує тісний кореляційний зв'язок. Так, коефіцієнт кореляції між каталазною активністю у вузлах кушіння і зимостійкістю, в наших дослідях, становив для тритикале – 0,87, пшениці – 0,95, жита – 0,96, ячменю – 0,78; між каталазною активністю в листках і зимостійкістю відповідно – 0,58, – 0,64, – 0,45, – 0,39.

Висновки. Аналіз кореляційних зв'язків дає підстави стверджувати, що зимостійкість сортів усіх озимих зернових культур (тритикале - АДМ 11, пшениці - Миронівська 65, жита - Інтенсивне 95, ячменю - Миронівський 87) знаходиться в прямій залежності від активності

каталази в листках і вузлах кушіння зимуючих рослин. Вищу каталазну активність мають більш зимостійкі зернові культури. Отримані результати досліджень доцільно використовувати у селекційному процесі під час створення сортів озимих зернових культур стійких проти комплексу несприятливих умов в період перезимівлі.

Список літератури

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
2. Касаківська І. В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів / І. В. Касаківська. – К: Вища шк., 2003. – 192 с.
3. Проценко Д. Ф. Физиология морозостойких сортов озимых культур / Д. Ф. Проценко, О.Н. Колоша. – К.: Киевского ун-та, 1969. – 259 с.
4. Подпратов Г. І. Товарознавство продукції рослинництва / Г. І. Подпратов, Л. Ф. Скалецька В. І. Войцехівський. – К.:Арістей. – 2005. – 256 с.
5. Технохімічний контроль продукції рослинництва: Навч. посіб. / Н. Т. Савчук, Г. І. Подпратов, Л. Ф. Скалецька та ін. – К.: Арістей, 2005. – 256 с.
6. Фізіологія рослин. Практикум. Визначення активності ферментів: каталази, інвертази, фосфорилази (електронний ресурс) / [Г. Т. Криницький, В. К. Заїка, Р. Т. Гут, та ін.]. – Львів, 2011. – Режим доступу: snvik.at.ua/load/0-0-0-3-20.
7. Fedoroff N. Mechanisms in cellular stress responses / N. Fedoroff // Ann. Bot. – 2006. – № 98. – P. 289–300
8. Drought control on H₂O₂ accumulation, catalase (CAT) activity and CAT gene expression in wheat / C. M. Luna, G. M. Pastori, S. Driscoll [et al] // J. Exp. Bot. – 2005. – 56. – № 411. – P. 417 – 423.
9. McClung C. R. Regulation of catalases in Arabidopsis / C. R. McClung // Free Radical Biol.Med. – 1997. – Vol. 23. – № 3. – P. 489 – 496.
10. Nasrabadi H. Some biochemical properties of catalase from Kohlrabi / H. Nasrabadi // J. Biol. Sci. – 2008. – Vol. 8, – № 3. – P. 649 – 653.

Проанализирована связь между активностью каталазы в листьях и узлах кушения озимых тритикале, пшеницы, ржи и ячменя и их зимостойкостью. Установлена прямая корреляционная связь между зимостойкостью и активностью каталазы.

Озимые зерновые культуры, каталаза, перекись водорода, ферменты, зимостойкость.

The article analyzes the relationship between the activity of catalase in leaves and tillering nodes of winter triticale, wheat, rye and barley and their winter hardiness. Established a direct correlation between the activity of catalase and winter hardiness are present.

Winter crops, catalase, hydrogen peroxide, enzymes winter hardiness.