

процесів, які запускають бар'єрні функції організму і спрямовані на розвиток імунної відповіді.

Список використаних джерел:

1. Коляда Т. И. Адаптационный синдром и иммунитет / Т. И. Коляда, Ю. Л. Волянский, Н. В. Васильев, В. И. Мальцев. – Х.: Основа, 1995. – 268 с.
2. O'Halloran T. V. Metallochaperones: An intracellular shuttle service for metal ions / O'Halloran T. V., Culotta V. C. // J. Biol. Chem. – 2000. – V. 275 (33) – P. 25057–25060.
3. Lecic-Tosevski D. Stress and personality / Lecic-Tosevski D., Vukovic O., Stepanovich J. // Psychiatrike. – 2011. – 22 (4). – P. 290–297.
4. Bozkov A. Resistance to heavy metal toxicity in organisms under chronic exposure / A. Bozkov, V. Padalko, V. Dlubovskaya, N. Menzianova // Indian Journal of experimental Biology. – 2010. – V. 48. – P. 679–696.
5. Сепиашвили А. И. Иммуноотропные препараты: Классификация, проблемы и перспективы / Р. И. Сепиашвили // Аллергология и иммунология. – 2006. – Т. 2. – № 1. – С. 39–45.
6. Дранник Г. Н. Клиническая иммунология и аллергология: пособие для студентов, врачей-интернов, иммунологов, аллергологов, врачей лечебного профиля всех специальностей / Г. Н. Дранник. – [4-е изд., доп.]. – К.: «Полиграф плюс», 2010 – 552 с.
7. Пат. UA № 08958, G01N33/15, C12Q1/04, C12M1/34. Спосіб біосенсорної індикації цитотоксичних факторів біологічної і хімічної природи / О. М. Клімова, А. І. Божков, В. В. Бойко, Т. І. Кордон, Л. А. Дроздова, О. В. Лавінська. – Заявл. 28.08.2009; Опубл. 10.03.2010, Бюл. № 5.

Казначєєва М.С.

кандидат біологічних наук, старший викладач,

Аркушина Г.Ф.

кандидат біологічних наук, доцент,

Кіровоградський державний педагогічний університет

імені Володимира Винниченка

ЗМІНА АКТИВНОСТІ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗИ ТА КАТАЛАЗИ ЗАЛЕЖНО ВІД СТІЙКОСТІ СОРТУ КАПУСТИ БЛОКАЧАННОЇ ДО ХВОРОБ

Супероксиддисмутаза (СОД, ЕС 1.15.1.1) є одним з найважливіших ферментних антиоксидантів, що присутні в усіх клітинних і органах рослин. СОД каталізує реакцію диспропорціонування $\bullet\text{O}_2^-$ до молекулярного кисню і гідроген пероксиду: $2\bullet\text{O}_2^- + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 + \text{O}_2$. Характерною особливістю рослинних клітин є наявність всіх трьох ізоформ: Cu-Zn-СОД, Mn-СОД і Fe-СОД [1]. СОД є першою лінією захисту від активних форм Оксигену, що обриває ланцюг вільнорадикального перекисного окиснення біополімерів ще на етапі ініціювання та прискорює дисмутацію $\bullet\text{O}_2^-$ в 10^4 рази [2]. Каталаза (ЕС 1.11.1.6) – прискорює розклад гідроген пероксиду з утворенням молекулярного кисню і води: $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$, розриваючи при цьому

ланцюг перетворення супероксиду: $\bullet\text{O}_2^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \bullet\text{OH}$ [3]. Посилення активності СОД та каталази спостерігається в умовах водного дефіциту та перезволоженні ґрунту, при тепловому шоці, охолодженні, сольовому стресі, УФ-випромінюванні, інтенсивному освітленні, обробці озоном, солями важких металів, абсцизовою кислотою, при інокуляції патогенами, що пов'язане з активацією латентних форм СОД та синтезом нових у відповідь на виділення активних форм Оксигену в стресових умовах [4, 5].

Метою роботи було дослідити особливості зміни активності СОД та каталази стійких, малостійких та нестійких до хвороб сортів капусти білокачанної.

У дослідах використовували поперечний зріз качанів капусти сорту «Тарас F1» (високостійкий до хвороб), «Золотий нектар» (середньостійкий сорт) та «Юльська» (малостійкий сорт). Сумарну активність СОД (Mn-СОД, Cu,Zn-СОД, Fe-СОД) визначали спектрофотометрично, за кількістю утвореного адренохрому, що має максимум поглинання при 480 нм та виражали в умовних одиницях (ОД) відносно гальмування швидкості реакції на 50%. Активність каталази оцінювали за методом А.Н. Баха та А.І. Опаріна, виражали у мкмоль/хв. Фермент контрольної групи проб руйнували кип'ятінням.

Встановлено: 1) активність СОД у високостійкого сорту «Тарас F1» ($1,91 \pm 0,08$ ОД) є в 6,4 раз вища ніж у малостійкого сорту «Юльська» ($0,30 \pm 0,01$ ОД) та в 1,36 рази вища ніж в середньостійкого сорту «Золотий нектар» ($1,41 \pm 0,06$ ОД);

2) активність каталази у високостійкого сорту «Тарас F1» ($0,81 \pm 0,07$ мкмоль/хв) є в 1,68 раз вища ніж у малостійкого сорту «Юльська» ($0,48 \pm 0,02$ мкмоль/хв) та в 1,29 рази вища ніж в капусті середньостійкого сорту «Золотий нектар» ($0,63 \pm 0,03$ мкмоль/хв);

3) величина досліджуваних показників збільшується при взятті проб у напрямку до центру качана;

Висновки: 1) стійкість сорту пов'язана з величиною антиоксидантного потенціалу;

2) активність СОД та каталази збільшується зі зростанням стійкості сорту капусти до хвороб;

3) активність СОД змінюється в більшій мірі зі зміною стійкості сорту, порівняно з активністю каталази;

4) надлишок утвореного СОД H_2O_2 разом з каталазою має утилізувати інший антиоксидант, наприклад GSH-пероксидаза;

5) клітини, що перебувають у фазі активного поділу та диференціації потребують більш потужного антиоксидантного захисту.

Список використаних джерел:

1. Бараненко В.В. Супероксиддисмутаза в клетках растений / В.В. Бараненко // Цитология, 2006. – Т. 48. – № 6. – С. 465–474.
2. Alsher R.G. Role of superoxide dismutases (SODs) in controlling oxidative stress in plants / R.G. Alsher, N. Erturk, L.S. Health // Journal of Experimental Botany. – 2002. – Vol. 53. – P. 1331–1341.

3. Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода: учебное пособие / О.Г. Полесская. – Москва: КДУ, 2007. – 140 с.

4. Corpas F.J. Peroxisomes as a source of reactive oxygen species and nitric oxide signal molecules in plant cells / F.J. Corpas, J.B. Barroso, L.A. del Rio // Trends in Plant Science. – 2001. – Vol. 6, № 4. – P. 145–150.

5. Babitha M. P. Different induction of superoxide dismutase in downy mildew-resistant and -susceptible genotypes of pearl millet. / M.P. Babitha, S.G. Bhath, H.S. Prakasha, H.S. Shettya // Plant Pathol. – 2002. – Vol. 51. – P. 480–486.

Лупак О.М.

аспірант,

Львівський національний аграрний університет

Антоняк Г.Л.

доктор біологічних наук, професор,

Львівський національний університет імені Івана Франка

ВПЛИВ БІОСТИМУЛЯТОРІВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ *CALENDULA OFFICINALIS* L. СОРТУ ПОЛЬОВА КРАСУНЯ

Calendula officinalis L. – цінна однорічна лікарська рослина родини Айстрові. Завдяки багатому хімічному складу широко використовується у різних галузях медицини. Квіти нагідок мають протизапальну, антисептичну, спазмолітичну, ранозагоювальну, седативну, сечогінну, жовчогінну дію. В Україні рослина зустрічається лише в культурі, тому для промислового вирощування нагідок лікарських важливим завданням є підвищити їхню продуктивність [4; 7; 8; 9].

Відомо, що використання біостимуляторів під час вирощування рослин підвищує їхню врожайність, покращує якість сировини та збільшує стресостійкість рослини [1; 10].

У попередніх дослідженнях ми вивчали дію біостимуляторів «Емістим С», «Гумісол», «Вермистим», «Добрин-СТИМУЛ-С» на рослини *Calendula officinalis* L. сорту Кальта [5; 6]. Результати власних досліджень показали позитивний вплив стимуляторів на продуктивність нагідок.

Сорт нагідок Польова красуня виведений для вирощування в господарствах Степової зони України (автори: Н.В. Горбань, А.Т. Горбань) [11]. У ґрунтово-кліматичних зонах Передкарпаття України та Західного Лісостепу України цей сорт вивчається вперше.

Метою нашого дослідження було вивчення впливу біостимуляторів «Вермистиму», «Вермибіомагу» та «Вермийодісу» [3] на продуктивність *Calendula officinalis* L. сорту Польова красуня у зоні Передкарпаття України та зоні Західного Лісостепу України.

Дослідження проводили у 2015 році відповідно до методики проведення польових дослідів по вивченню основних прийомів вирощування сільсько-