

**ВПЛИВ СТИМУЛЯТОРА РОСТУ «ЕПІН» НА ДЕЯКІ ФІЗІОЛОГІЧНІ
ПОКАЗНИКИ ПРОРОСТКІВ *SALVIA SPLENDENS* L.
В УМОВАХ МОДЕЛЬНОГО ДОСЛІДУ**

В. Ловинська*, О. Вербицька

*Дніпропетровський державний аграрний університет
вул. Ворошилова, 25, Дніпропетровськ 49600, Україна
e-mail: glub@ukr.net*

Досліджено вплив природного біостимулятора на вміст ключових пігментів фотосинтезу листків проростків *Salvia splendens* L. в умовах модельного експерименту. Визначені зміни кількісного та якісного складу легкокорозчинних білків, а також активності окремих ферментів переамінування проростків рослин шавлії за дії «Епіну».

Ключові слова: шавлія блискуча, регулятор росту «Епін», білоксинтезувальна система, аспаргатамінотрансфераза, аланінамінотрансфераза, хлорофіл *a* і *b*.

Зелені насадження відіграють важливу роль у формуванні середовища міста: надають йому індивідуальних, своєрідних рис, підкреслюють найбільш цінні будівлі, споруди, пам'ятники, декорують стіни, огорожі, промислові об'єкти. Вони беруть участь в оформленні міських площ та інших композиційних центрів, за їхньою допомогою можна підкреслити особливості або приховати недоліки рельєфу. Рекреаційна функція насаджень в умовах інтенсивної промислової діяльності людини, прискореного темпу міського життя і психологічних перевантажень з одночасним зниженням фізичних навантажень у містах, особливо великих, є неоціненною.

При озелененні індустріальних міст, зокрема, м. Дніпропетровська, під час створення садово-паркових композицій, окрім деревно-чагарникових, використовують декоративно-квіткові рослини. Вони незамінні для формування квітників, рабаток, алейних посадок тощо. *Salvia splendens* L. (шавлія блискуча) має хороші декоративні якості, тривалий період безперервного цвітіння, стійка до абіотичних і антропогенних стресорів [2, 5], що спонукає до широкого використання її при озелененні населених місць.

В умовах промислового міста рослини відчують на собі негативний вплив фітотоксикантів, і це може проявлятися у порушенні низки фізіолого-біохімічних та морфо-анатомічних процесів. Відомо, що стабілізації та інтенсифікації процесів росту і розвитку рослин сприяє застосування регуляторів росту рослин. Регулятори росту підсилюють обмінні процеси на рівні клітин, підвищують коефіцієнт використання поживних речовин рослинами, підвищують фізіологічну стійкість рослинних організмів до стресових факторів [3, 5, 6, 11]. Широке застосування на сьогоднішній день у галузі сільського господарства та зеленого будівництва має природний біостимулятор «Епін» – регулятор і адаптоген широкого спектра дії, зі сильною антистресовою дією [8].

Метою даної роботи було вивчення впливу «Епіну» на вміст ключових пігментів фотосинтезу, кількісний і якісний склад легкокорозчинних білків, а також активність ферментів переамінування листків проростків виду *S. splendens* в умовах модельного дослідження.

Матеріали та методи

Об'єктами дослідження слугували 30-добові декоративні рослини виду *S. splendens*. Вирощену з насіння розсаду шавлії блискучої на 30-ту добу пересаджували по одній у

ємкості з ґрунтом (0,5 дм³). Для контролю і досліду відбирали групи по 15 рослин. Контрольні рослини обприскували водою, дослідні – розчином регулятора росту «Епін» (діюча речовина препарату – епібрасинолід) [8], 10 мг/л тричі, з інтервалом 7 діб. На п'яту добу після третьої обробки стимулятором визначали вміст пігментів, кількісний і якісний склад білків та активність ферментів переамінування: аланінамінотрансферази (АЛТ) і аспаратамінотрансферази (АСТ). При вирощуванні контрольних і дослідних рослин дотримувалися вирівняності агрохімічного фону. Вологість ґрунту підтримували на рівні 60–68% повної вологоємності шляхом поливу.

Кількісне визначення фотосинтезувальних пігментів у листках проводили спектрофотометричним методом [1].

Вміст білка в насінні визначали за методом Бредфорда [9]. Поліпептидний склад фракцій водорозчинних білків вивчали за допомогою електрофорезу в поліакриламідному гелі із градієнтом 10–20%, у присутності 0,1% додецилсульфату натрію за Лемлі [10].

Для визначення активності аланінамінотрансферази (АЛТ) й аспаратамінотрансферази (АСТ) у досліджуваному матеріалі проводили виділення розчинних білків шляхом екстракції трис-гліциновим буфером (рН 8,3). У отриманому супернатанті визначали активність ферментів переамінування фотоколориметричним методом [4].

Результати і їхнє обговорення

Згідно з отриманими нами даними, обробка рослин шавлії блискучої регулятором росту «Епін» зумовлює покращення їхнього стану, що проявлялось в інтенсифікуванні окремих фізіологічних процесів.

Вміст пігментів фотосинтезу в листках рослин є інформативним показником їхньої очікуваної декоративності й життєвого стану за умов дії зовнішніх факторів, зокрема, внаслідок впливу біологічно активних речовин.

У результаті обробки проростків регулятором росту «Епін» відзначали зростання кількості хлорофілу *a* – на 20%, хлорофілу *b* – на 10%, сумарної їхньої кількості (*a* + *b*) – на 33%, порівняно з контролем (табл. 1). Ці дані узгоджувалися з показником співвідношення хлорофілу *a* до хлорофілу *b* (зростання на 9% щодо контролю).

Таблиця 1

Вміст зелених пігментів фотосинтезувального апарату в листках рослин
Salvia splendens L., мг/г ваги сирих листків

Дослідні варіанти	Хлорофіл <i>a</i>	Хлорофіл <i>b</i>	Хлорофіл <i>a+b</i>	Хлорофіл <i>a/b</i>
Контроль	4,31±0,07	3,19±0,05	2,61±0,11	1,35
Дослід (обробка «Епіном»)	5,16±0,09	3,51±0,06	3,46±0,09	1,47

Дані результати підтверджують позитивну дію регулятора росту на фізіолого-біохімічні процеси в надземних вегетативних органах рослин *S. splendens*. У загальному випадку досліджуваний препарат впливає на активізацію фотосинтезувальних процесів, що, у свою чергу, відбилося на вмісті хлорофілу в листках *S. splendens*.

Відомо, що в результаті дії різних абіотичних чинників рослинні організми використовують різні механізми регуляції білкового синтезу. Тому нами було досліджено вплив регулятора росту «Епін» на вміст і якісний склад білків у листках проростків *S. splendens*.

Зміни кількісного вмісту білка проявлялись у підвищенні його загальної концентрації у рослин *S. splendens* за обробки «Епіном» на 40% порівняно з контролем:

Вегетативний орган	Контроль	Обробка «Епіном»
Листки	1,00±0,01, мг/мл	1,40±0,02, мг/мл

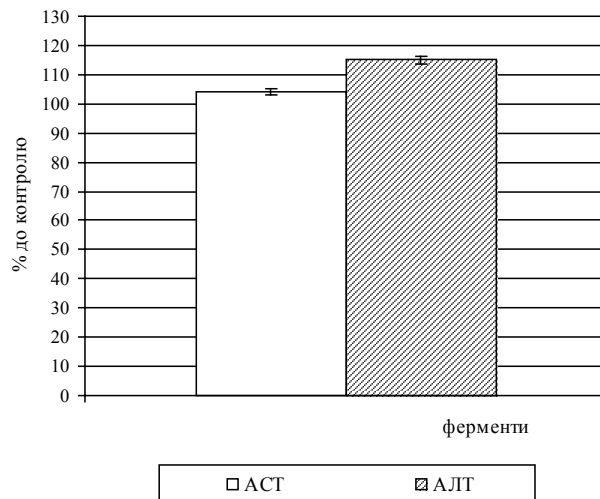
Індивідуальна реакція рослин *Salvia splendens* на регулятор росту виявилась у синтезі / розпаді нових специфічних поліпептидів. Результати електрофоретичного аналізу показали чіткі розбіжності у фракційному наборі білків листків проростків за різних умов зростання (табл. 2). За обробки «Епіном» зафіксовано зникнення поліпептидів з Mr 89,2; 60,3; 56,3 кДа, яке супроводжувалося виникненням нових фракцій із більш низькою Mr (33,2; 28,9 та 28,2 кДа). Поява нових електрофоретичних компонентів у листках досліджуваних декоративно-квіткових рослин дає змогу припустити наявність мутаційних ефектів [7]. Таким чином, при реакції-відповіді на дію регулятора росту «Епін» рослини *S. splendens* використовують механізми кількісної та якісної регуляції білкового синтезу.

У білковому обміні значну роль відіграють реакції переамінування аспарагінової та глутамінової кислот. Дія будь-яких зовнішніх факторів відбивається на білковому метаболізмі рослини, що пов'язаний із ферментами АСТ і АЛТ [7]. Тому одним із наших завдань було визначення ролі цих ензимів у пристосуванні рослин до зміненого середовища.

Таблиця 2

Зміни компонентного складу легкокорозинного білка листків рослин *Salvia splendens* за умов дії «Епіну»

№ з/п	Контроль		Дослід	
	Mr, кДа	Інтенсивність забарвлення фракції білка в ПААГ	Mr,кДа	Інтенсивність забарвлення фракції білка в ПААГ
1	126,000	+++	126,000	+++
2	113,000	++	113,000	++
3	97,8	++	97,8	-
4	89,2	++	-	++
5	-	-	79,5	+++
6	60,3	+++	-	-
7	56,3	+++	-	-
8	45,8	++++	45,8	++++
9	39,9	+++	39,9	+++
10	-	-	33,2	+
11	-	-	28,9	+
12	-	-	28,2	+
13	21,9	++	21,9	+++



Активність ферментів переамінування в листках рослин *Salvia splendens*, % до контролю.

Як показали результати досліджень, у відповідь на обробку стимулятором росту в рослин *S. splendens* відбувається підвищення рівня ферментативної активності АЛТ на 15% (див. рисунок). Це може свідчити про інтенсифікацію процесів обміну білків під дією «Епіну». Значення активності ензиму АСТ у листках дослідного варіанта було наближене до контрольних і мало тенденцію до незначного підвищення (на 4%).

Отже, застосування регулятора росту сприяє активізації процесів переамінування в листках рослин *S. splendens*, що підтверджується даними фізіологічних параметрів – вмістом зелених пігментів, а також кількісним і якісним складом легкорозчинних білків.

Аналіз отриманих даних дає змогу зробити припущення про доцільність застосування досліджуваного біостимулятора «Епін» для вирощування декоративно-квітникових рослин, що використовуються для озеленення.

Таким чином, на основі отриманих даних із серії проведених експериментів впливу регулятора росту «Епін» на низку фізіолого-біохімічних показників проростків шавлії блискучої можна зробити такі висновки:

1. Встановлено позитивний ефект «Епіну» на рослини *S. splendens*, що проявлялось у зростанні вмісту хлорофілів *a*, *b*, а також сумарної їхньої кількості (*a + b*).
2. За дії «Епіну» зафіксовані зміни у якісному складі білків, що проявлялось у появі нових низькомолекулярних білків на фоні репресії синтезу більш високомолекулярних поліпептидів.
3. Зміни якісного складу білкових компонентів супроводжувалися підвищенням ензиматичної активності АЛТ і АСТ у листках *S. splendens*, при цьому більш чутливою до впливу регулятора росту виявилась АЛТ, рівень активності якої зростав на 15% порівняно з контролем.

Перспективними є подальші дослідження впливу регулятора росту «Епін» на ріст і розвиток рослин *S. splendens*, що ростуть за умов техногенного навантаження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гавриленко В. Ф., Ладьгіна М. Е., Хандобина Л. М. Большой практикум по физиологии растений. М.: Высш. шк., 1975. 392 с.
2. Бессонова В. П., Приймак О. П. Вплив викидів автотранспорту на деякі цитохімічні показники апексів *Salvia splendens* Ker.-Gawl. і *Tagetes patula* L. // Наука і образование без границ: III Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Софія 15–18 грудня 2007 р.). Т. 13. Софія: “БялГРАД-БГ” ООД, 2007. С. 3–6.
3. Курчий Б. А. Функционально активные группы биорегуляторов // Физиология и биохимия культ. растений. 1993. Т. 25. № 1. С. 82–92.
4. Павлинова О. А. Биохимические методы в физиологии растений. М.: Наука, 1971. 266 с.
5. Приймак О. П. Вплив 24-епібрасиноїду на ростові процеси у деяких декоративних квітникових рослин за умов забруднення довкілля викидами автотранспорту // Питання біоіндикації і екології, 2007. Вип. 12. № 1. С. 80–99.
6. Приймак О. П. Вплив інгредієнтів автотранспортних викидів та 24-епібрасиноїду на якість насіння *Salvia splendens* L. та *Tagetes patula* L. // Досягнення та перспективи застосування гумінових речовин у сільському господарстві: Міжнар. наук.-практ. конф., присв. 100-річчю від дня народження Л.А. Христової, 20–22 лютого 2008 р. Дніпропетровськ, 2008. С. 306–307.
7. Рябченко М. О., Коцюбинська Н. П., Домашнева О. В. та ін. Адаптогенез рослин до пестицидів: Монографія. Дніпропетровськ: Пороги, 2000. 193 с.
8. Хрипач В. А., Жабинский В. Н., Лахвич Ф. А. Перспективы практического применения

- брасиностероидов – нового класса фитогормонов: обзор // Сельскохозяйственная биология. Сер. Биология растений. 1995. № 1. С. 3–11.
9. Bradford M. M. A rapid and sensitive method for quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein dye binding // Anal. Biochem. 1976. P. 248–254.
 10. Laemmli U. K. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 // Natura. 1970. Vol. 227. N 52–59. P. 680.
 11. Priymak O. P. Influence of treatment preparation “Epin” on some descriptions of flowering ornamental plants in the conditions of contaminated territories with ingredients of the vehicle emissions// Biology. Ecology. Adaptation. Evolution: **Proceedings of the III International Young scientists conf.**, dedicated to 100 anniversary from birth of famous ukrainian lichenologist Maria Makarevych (Odesa, 15–18 May, 2007). Odesa, 2007. P. 55–56.

Стаття: надійшла до редакції 25.02.11

доопрацьована 07.04.11

прийнята до друку 08.04.11

INFLUENCE OF GROWTH REGULATORS «EPIN» ON SOME PHYSIOLOGICAL INDICATORS OF SEEDLINGS *SALVIA SPLENDENS* IN THE MODEL EXPERIMENT

V. Lovinska, O. Verbicka

*Dnipropetrovsk State Agrarian University
25, Voroshylov St., Dnipropetrovsk 49600, Ukraine
e-mail: glub@ukr.net*

The influence of natural biostimulation on the content of key photosynthetic pigments of leaves of seedlings *Salvia splendens* in a model experiment was investigated. The changes in quantitative and qualitative composition of the polypeptides and the activity some enzymes of protein metabolism of plants of salvia under the influence «Epin» were determined.

Key words: Salvia splendens, growth regulator «Epin», protein synthesis system, alanineaminotransferase, aspartateaminotransferase, chlorophyll a, b.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА «ЭПИН» НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОРОСТКОВ *SALVIA SPLENDENS* В УСЛОВИЯХ МОДЕЛЬНОГО ОПЫТА

В. Ловинская, О. Вербицкая

*Днепропетровский государственный аграрный университет
ул. Ворошилова, 25, Днепропетровск 49600, Украина
e-mail: glub@ukr.net*

Исследовано влияние природного биостимулятора на содержание ключевых пигментов фотосинтеза листьев проростков *Salvia splendens* в условиях модельного эксперимента. Определены изменения количественного и качественного состава полипептидов, а также активности отдельных ферментов белкового обмена растений шалфея под действием «Эпина».

Ключевые слова: шалфей блестящий, регулятор роста «Эпин», белоксинтезирующая система, аланинаминотрансфераза, аспаратаминотрансфераза, хлорофилл a, b.