

## БІОЛОГІЧНІ НАУКИ

**Бобко Є.Д.**

*студентка,*

*Науковий керівник: Просяник О.В.*

*доктор хімічних наук, професор,*

*Український державний хіміко-технологічний університет*

### **N-АЦЕТИЛДЕГІДРОАМІНОКИСЛОТИ В ЯКОСТІ РЕГУЛЯТОРІВ РОЗВИТКУ РОСЛИН**

Пошук нових засобів хімічного регулювання розвитку рослин є одним із найважливіших завдань сучасної агрохімії. Широке застосування регуляторів розвитку рослин здатне підвищити врожайність сільськогосподарських культур і якість продукції без використання пестицидів – практично до рівня «органічної», знизити екологічне навантаження на навколишнє середовище.

Відомо, що похідні 2,3-дегідроаспарагінової кислоти (естери, аміди, калієві солі) є ефективними стимуляторами розвитку рослин. Вони покращують фотосинтез, підвищують морозостійкість, прискорюють регенерацію пошкоджених рослин, збільшують опірність до захворювань, покращують якість продукції культур і не спричиняють додаткового екологічного навантаження на довкілля [1–4]. Найбільш ефективними стимуляторами розвитку кореневої системи рослин є естери 2,3-дегідроаспарагінової кислоти та відповідні моноаміди при концентраціях робочих розчинів  $10^{-4}\%$ .

Істотним недоліком досліджених похідних 2,3-дегідроаспарагінової кислоти є їх підвищена здатність до дезамінування у водних розчинах. Остання обумовлена ефективним спряженням аміно- та естерних груп, що приводить до локалізації позитивного заряду на атомі нітрогену у відповідній імонієвій солі. Зниження  $\pi$ -донорної здатності аміногрупи внаслідок її ацетилювання повинне зменшувати схильність похідних 2,3-дегідроаспарагінової кислоти до дезамінування у водних середовищах. Але нічого не відомо про рістрегулюючі властивості інших дегідроамінокислот і, тим більше, їх N-ацетильних похідних.

В якості досліджуваних речовин використовували диметиліві естери амінофумарової (I) і N-ацетил-2,3-дегідроаспарагінової кислот (II), N-ацетилпохідні метилових естерів 2,3-дегідроаланіну (III), 2,3-дегідроваліну (IV), 2,3-дегідролейцину (V) і  $\alpha$ -амінокоричної кислоти (VI); N-ацетил- $\alpha$ -амінокоричну кислоту (VII), метиловий естер N-ацетил-2,3-дегідротірозіну (VIII), N-ацетилпохідні етилових естерів 2,3-дегідротреоніну (IX),  $\beta$ -амінокоричної (X) та п-метокси- $\beta$ -амінокоричної кислот (XI).

В якості еталонів порівняння обрані відомі регулятори розвитку рослин – N-оксид-2,6-диметилпіридину (івін), що підвищує врожайність овочевих культур; індоліл-3-оцтова кислота (ІОК), стимулятор розвитку кореневої системи; 2-хлоретилфосфонова кислота (етрел), що прискорює розвиток кореневої системи; N,N-диметилпіперидиніхлорид (ПККС), інгібітор лінійного росту злакових культур; хлорхолінхлорид (ТУР), ретардант злакових культур.

Випробування рістрегулюючої активності сполук I-XI проводили наступним чином. У чашки Петрі на фільтрувальний папір вносили по 5 мл водних розчинів досліджуваних сполук певної концентрації і рівномірно розподіляли насіння по поверхні фільтрувального паперу таким чином, щоб у чашці знаходилося 10-30 насінин. В якості контролю був дослід у воді. Повторність дослідів трьохкратна. Облік результатів проводили на сьому добу після закладення дослідів. В якості тест-об'єктів обрані овес і буряк (таблиця 1).

Аналіз даних таблиці показує, що всі випробувані сполуки виявляють рістрегулюючу активність, яка істотно залежить від концентрації та структури сполук, а також від виду культури. Зменшення концентрації сполук від  $10^{-2}$  % до  $10^{-4}$ %, як правило, сприяє підвищенню їх стимулюючого впливу на розвиток рослин.

Загалом, найбільш ефективними стимуляторами розвитку рослин є N-ацетилпохідні 2,3-дегідроаспарагінової кислоти (II), 2,3-дегідроаланіну (III) та 2,3-дегідролейцину (V) у концентрації  $10^{-4}$ %. Інші N-ацетилпохідні 2,3-дегідроамінокислот у концентрації  $10^{-2}$ % є інгібіторами розвитку рослин, а в концентрації  $10^{-3}$ % можуть виявляти різноспрямовану дію на розвиток, як кореневої, так і стеблової систем рослин.

**Рістрегулююча активність похідних  
N-ацетилдегідроамінокислот I-XI на рослинних тест-об'єктах <sup>a</sup>**

Конц., %	0,01		0,001		0,0001	
Довжина частин рослин, % до контролю						
№ спол.	корінь	стебло	корінь	стебло	корінь	стебло
Овес (буряки)						
I	106 (205)	102 (77)	120 (214)	112 (78)	133 (250)	136 (85)
II	229 (100)	290 (188)	271 (300)	300 (188)	343 (400)	340 (263)
III	112 (121)	94 (151)	142 (144)	108 (134)	153 (182)	112 (212)
IV	57 (86)	52 (34)	68 (88)	54 (67)	68 (99)	68 (87)
V	250 (20)	270 (100)	257 (40)	250 (125)	364 (100)	330 (250)
VI	59 (66)	70 (79)	70 (77)	79 (83)	98 (99)	88 (112)
VII	68 (56)	85 (78)	87 (68)	89 (78)	110 (108)	120 (103)
VIII	81 (116)	100 (102)	87 (124)	102 (107)	95 (125)	105 (108)
IX	122 (46)	78 (64)	107 (98)	105 (76)	107 (98)	112 (92)
X	- (56)	- (67)	- (88)	- (83)	- (96)	- (103)
XI	82 (94)	91 (92)	90 (99)	90 (100)	111 (104)	102 (110)
Івін	89 (96)	78 (88)	107 (105)	105 (99)	107 (128)	112 (122)
ЮК	23 (19)	26 (43)	30 (26)	51 (52)	80 (70)	93 (84)
Етрел	42 (35)	46 (46)	31 (43)	70 (60)	93 (54)	76 (71)
Пікс	77 (98)	132 (79)	76 (200)	134 (82)	81 (248)	136 (97)
Тур	82 (57)	143 (73)	87 (138)	168 (76)	88 (176)	168 (94)

Примітка: <sup>a</sup> експериментальна похибка менша за 1%.

Висока стимулююча активність похідних 2,3-дегідроаспарагінової кислоти, можливо, обумовлена тим, що остання є прямим і найбільш доступним попередником щавлевооцтової кислоти – ключової сполуки в процесі аеробного дихання рослин (циклі трикарбонних кислот Кребса), що безпосередньо реагує з коферментом ацетил-КоА. Збільшення концентрації щавлевооцтової кислоти, у свою чергу, додатково каталізує метаболізм (окиснення) залишків оцтової кислоти в тканинах вищих рослин. Можливо, саме цей процес і зумовлює наднизькі діючі концентрації похідних 2,3-дегідроаспарагінової кислоти як стимулятори розвитку рослин.

### **Список використаних джерел:**

1. Новые высокоэффективные экологически чистые регуляторы роста растений широкого диапазона действия / А.В. Просяник, Н.Ю. Кольцов, О.В. Зеленская, А.С. Москаленко, Т.В. Хохлова и др. // Химический мутагенез и задачи сельскохозяйственного производства. – М.: Наука, 1993. – С. 215–223.
2. Пат. 103397 Украины, МПК А01N 35/08, А01N 35/06, А01P 23/00. Применение производных дегидроаминокислот в качестве средств повышения морозо- и холодоустойчивости растений // А.В. Просяник, Т.В. Хохлова, М.В. Бурмистр – № а201200478; Заявл. 16.01.2012; Оpubл. 10.10.2013, Бюл. № 19. – 7 с.
3. Пат. 103398 Украины, МПК А01N 35/08, А01N 35/06, А01P 23/00. Применение производных дегидроаминокислот в качестве средств повышения морозо- и холодоустойчивости растений // Т.В. Хохлова, А.В. Просяник, М.В. Бурмистр. – № а201200478; Заявл. 16.01.2012; Оpubл. 10.10.2013, Бюл. № 19. 7 с.
4. Производные аминифумаровой кислоты: синтез и влияние на развитие растений / Т.В. Хохлова, Ю.А. Чертихина, Б.Ж. Муталиева, Д.Е. Кудасова, К.В. Янова и др. // Вопр. химии и хим. технологии. – 2018. – № 6. – С. 91–98.