

УДК 581.5 : 631.5

**ВПЛИВ РЕГУЛЯТОРІВ РОСТУ НА ФОРМУВАННЯ ЗЕЛЕНОЇ
МАСИ ЖИВЦІВ ВЕРБИ БІЛОЇ****Т. Легостаєва, А. Крючкова**

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
пр. Гагаріна, 72, Дніпропетровськ 49010, Україна
e-mail: tanyalegostaeva@mail.ru*

Вивчено в умовах модельного дослідження вплив регуляторів росту рослин на формування зеленої маси живців *Salix alba* L. у стресових умовах, викликаних дією хлорид-іонів. Виявлено достовірний вплив регуляторів росту рослин на формування зеленого конуса, зазначено позитивний вплив гумісолу і чаркору на морфометричні показники рослин у стресових умовах.

Ключові слова: регулятори росту рослин, чаркор, гумісол, гетероауксин, кислотність, стрес, адаптоген, хлорна кислота.

Загальне забруднення навколишнього середовища в результаті антропогенного впливу зробили проблему адаптації та стійкості рослин однією з головних у фізіології рослин [2, 8]. Тому для зняття дії факторів стресу як природного, так і антропогенного походження, для отримання екологічно чистої продукції, для поліпшення процесів інтродукції нових корисних для господарства видів рослин і відновлення лісонасаджень, що складаються із зональної рослинності, є доцільним використання регуляторів росту рослин, які мають властивості адаптогенів, тобто нівелюють шкідливий вплив екзогенних факторів [3–5, 7, 10–13].

Регулятори росту рослин – це природні та синтетичні органічні речовини, яким властива значна біологічна активність і які у малих дозах змінюють фізіологічні та біохімічні процеси, ріст, розвиток і формування урожаю сільськогосподарських рослин, не спричиняючи токсичної дії. Зокрема, при внесенні ззовні в рослину вони включаються в обмін речовин і активізують фізіолого-біохімічні процеси, підвищуючи рівень життєдіяльності рослин [3].

Відомо, що всі регулятори росту рослин можна умовно поділити на декілька груп залежно від їхньої здатності впливати на процеси клітинного поділу, керувати процесами розтягування та формування клітинної стінки, змінювати її структуру й архітектоніку, фізико-хімічні та механічні властивості, габітус усієї рослини, її стійкість проти вилягання тощо [2].

Велику цікавість викликають адаптогени природного походження, які не мають побічної дії на довкілля. Як правило, це гумінові препарати, вироблені на базі торфу, бурого вугілля та біогумусу, а також препарати мікробного походження, які сприяють якісному коренеутворенню [2, 3, 7, 10, 11, 13].

Регулятори росту і розвитку рослин у сучасних умовах набувають дедалі більшого значення. Їх застосування в землеробстві, рослинництві та лісівництві дає результати, яких не можна досягнути іншими методами. Використання цих препаратів дає змогу повніше реалізувати генетичні можливості, підвищити стійкість рослин проти стресових факторів біотичної й абіотичної природи та в кінцевому результаті збільшити урожай і поліпшити його якість [12].

Застосування фізіологічно активних речовин для регуляції росту й розвитку рослин обумовлене широким спектром їхньої дії на рослини, можливістю направлено регу-

лювати окремі етапи розвитку з метою мобілізації потенційних можливостей рослинного організму, а, отже, для підвищення врожайності та якості вирощуваної продукції [8].

При вкоріненні у живців верби за нормальних умов спочатку переважно розвивається зелений конус, зелені листки синтезують ростові гормони, які сприяють пришвидшенню процесів коренеутворення [9]. Обробка живців комплексними препаратами, що містять ростові гормони, перерозподіляє пластичні речовини на користь коренеутворення [5].

Метою даної роботи було вивчення впливу регуляторів росту рослин – комплексного гумінового препарату «Гумі +», препарату емістимової групи «чаркор» і гетероауксину на процеси формування зеленої маси живців верби білої (*Salix alba* L.) у нормальних і стресових умовах, викликаних дією іонів хлорної кислоти.

Наукова новизна даної роботи полягає у дослідженні безпосереднього впливу Cl^- іона, який є найбільш поширеним у ґрунтах степової зони України; у використанні укорінювачів для пришвидшення формування кореневої системи зональних деревних рослин на прикладі верби білої, в оптимізації процесів адаптації рослин і, як наслідок, у підвищенні стійкості рослин до суворих стресових умов.

Для модельного досліду на варіант брали по 14–15 живців приблизно однакової маси, довжиною 35–40 см та верхнім діаметром не менше 5 мм. Пророщування відбувалося при природному освітленні у ємностях об'ємом 0,5 л протягом п'яти тижнів (лютий – березень 2009 р.). Передпосадкову обробку регуляторами росту рослин проводили згідно з інструкціями для вкорінення здерев'янілих живців, контрольні особини вкорінювали у дистильованій воді. Після обробки 50% живців перебувало у дистильованій воді, 50% у розчині хлорної кислоти з рН 3. У досліді було прийнято два контролю: контроль 1 (загальний) з перебуванням у дистильованій воді; контроль 2 – у розчині HCl з рН 3. Через кожні сім діб розчини для коренеутворення замінювали на свіжі. Морфометричні дослідження рослин і статистична обробка проводилися за загальноприйнятими методиками [1, 6]. Досліджували кількість, висоту і масу гілок верби, кількість листків наприкінці 5-го тижня.

Дослідженнями показано, що вплив регуляторів росту у більшості випадків недовірно знижував кількість стебел у дослідних живців щодо контрольних значень. Вплив розчину HCl з рН 3 знижував даний показник майже вдвічі щодо загального контролю (H_2O) (див. таблицю). Сумісна дія іонів хлорної кислоти з укорінювачами достовірно знижувала кількість стебел дослідних особин щодо контролю (рН 3). При цьому мінімальні значення даної ознаки спостерігалися при сумісній дії розчину HCl і гумісолу. З отриманих даних видно, що найбільшу дію на формування кількості стебел при рН 3 мав чаркор, який наближав дану ознаку до контролю.

Результати досліду, в якому вимірювали висоту стебел, показали, що гумісол, на відміну від інших регуляторів росту, сприяв достовірному підвищенню значень даного параметра щодо контрольних значень. Показники впливу інших регуляторів росту рослин (таких, як гетероауксин і чаркор) на довжини стебел були на 20–30% нижчими, ніж у контролі 1 (H_2O).

Під впливом іонів хлорної кислоти на 25% зменшувалася висота стебел у живців верби щодо загального контролю. У варіантах із використанням розчину HCl з рН 3 при дії укорінювачів у межах даної групи (рН 3) спостерігався синергічний ефект, який сприяв суттєвому росту довжини стебел у дослідних рослин щодо контролю 2 (рН 3). При цьому значення даного параметра у групі рослин, вирощених на розчині кислоти, поверталися до загального контролю, а у разі дії чаркору, – і достовірно перевищували їх (див. таблицю).

Проведені дослідження показали, що вплив регуляторів росту рослин у більшості випадків знижував кількість листків у досліджуваних живців верби білої щодо загального контролю. При цьому гумісол сприяв недостовірному підвищенню значень даного параметра щодо контролю 1.

Вплив регуляторів росту і рН середовища на морфометричні параметри живців верби білої в модельному експерименті (5-й тиждень коренеутворення)

Варіант досліджу	$\bar{X} \pm m$	Mo	Me	Екцес	Коефіцієнт асиметрії	C, %	C ₁ , %	V, %
Кількість стебел, шт.								
Контроль, Н ₂ O	6,79 \pm 2,01	6,00	6,50	-0,95	0,28	100,00	–	29,57
Гумісол	6,08 \pm 3,49	4,00	5,00	-0,58	0,78	89,55	–	57,58
Гетероауксин	6,46 \pm 3,04	5,00	6,00	2,85	0,92	95,22	–	47,11
Чаркор	6,54 \pm 2,66	6,00	6,00	0,90	0,71	96,35	–	40,76
рН 3, НСІ	3,56 \pm 1,33	3,00	3,00	-0,15	0,66	52,39	100,00	37,50
Гумісол+рН 3	2,29 \pm 0,95	2,00	2,00	1,24	0,86	33,68	64,33	41,61
Гетероауксин рН 3	2,78 \pm 0,97	3,00	3,00	-0,008	-0,50	40,93	78,09	34,99
Чаркор+ рН 3	3,20 \pm 1,39	2,00	3,50	-1,38	-0,13	47,15	89,89	43,70
Довжина стебел, мм								
Контроль, Н ₂ O	34,58 \pm 27,29	12,00	29,00	2,75	1,45	100,00	–	78,92
Гумісол	40,36 \pm 32,36	4,00	35,00	0,69	1,07	116,72	–	80,17
Гетероауксин	27,42 \pm 25,73	4,00	20,00	1,82	1,53	79,29	–	93,85
Чаркор	24,83 \pm 22,96	20,00	16,00	3,63	1,77	71,82	–	92,46
рН 3, НСІ	26,19 \pm 19,89	9,00	21,50	3,40	1,58	75,73	100,00	75,95
Гумісол+рН 3	35,37 \pm 26,32	32,00	32,00	0,02	0,92	102,30	135,41	74,40
Гетероауксин рН 3	36,84 \pm 18,61	24,00	35,00	2,79	1,22	106,54	141,04	50,52
Чаркор+ рН 3	42,16 \pm 30,14	7,00	35,00	-0,80	0,55	121,91	161,41	71,50
Кількість листків, шт								
Контроль, Н ₂ O	6,26 \pm 3,29	4,00	6,00	2,35	0,95	100,00	–	52,66
Гумісол	6,68 \pm 3,15	6,00	6,00	0,64	0,61	106,65	–	47,16
Гетероауксин	5,65 \pm 2,95	4,00	5,00	0,78	0,98	90,16	–	52,23
Чаркор	5,49 \pm 2,87	4,00	5,00	0,57	0,87	87,62	–	52,27
рН 3, НСІ	4,81 \pm 2,75	4,00	4,00	0,02	0,77	76,83	100,00	57,19
Гумісол+рН 3	4,62 \pm 2,70	4,00	4,00	-0,34	0,59	73,84	96,05	58,48
Гетероауксин рН 3	4,52 \pm 2,33	3,00	4,00	0,09	0,75	72,17	93,97	51,54
Чаркор+ рН 3	5,56 \pm 2,56	4,00	5,00	-1,16	0,22	88,81	115,59	46,10
Маса стебел, г								
Контроль, Н ₂ O	0,91 \pm 0,41	–	1,04	0,29	-0,95	100,00	–	45,35
Гумісол	1,25 \pm 0,69	–	1,12	0,74	1,07	136,82	–	55,69
Гетероауксин	0,76 \pm 0,34	–	0,68	-0,03	0,52	83,17	–	45,54
Чаркор	0,54 \pm 0,32	–	0,41	-0,13	0,89	58,90	–	58,95
рН 3, НСІ	0,24 \pm 0,16	–	0,17	-1,52	0,39	26,68	100,00	64,96
Гумісол+рН 3	0,31 \pm 0,22	–	0,33	-0,58	0,24	34,54	129,17	70,12
Гетероауксин рН 3	0,25 \pm 0,31	0,09	0,09	4,16	2,02	27,86	104,17	121,25
Чаркор+ рН 3	0,31 \pm 0,24	–	0,27	1,25	1,05	34,51	129,17	75,59

Примітка. \bar{X} – середньоарифметичне; m – стандартне відхилення; Mo – мода; Me – медіана; C, % – відношення дослід/контроль 100; C₁, % – відношення дослід/контроль у межах групи 100; V, % – коефіцієнт варіації.

Аналіз отриманих даних показує, що розчин HCl з рН 3 майже на 25% знижував кількість листків щодо загального контролю (H₂O). Сумісна дія іонів хлороводневої кислоти з гумісолом та гетероауксином недостовірно знижувала даний показник. Чаркор, на відміну від інших регуляторів росту, сприяв підвищенню кількості листків щодо контролю 2.

Обробка даних свідчить, що гумісол, на відміну від інших регуляторів росту, сприяв достовірному підвищенню маси стебел щодо контрольних значень. Дія інших регуляторів росту достовірно знижувала даний показник. При цьому мінімальне значення зафіксовано у варіанті з чаркором, який на 42% знижував масу стебел щодо контролю 1.

Вплив іонів хлорної кислоти майже на 75% сприяв зниженню показників даного параметра щодо загального контролю. Але сумісна дія розчину HCl з укорінювачами у більшості випадків достовірно підвищувала масу стебел у дослідних особин від контролю 2. При цьому однакові максимальні значення даної ознаки спостерігалися при сумісній дії на рослини регуляторів біогенного походження та розчину HCl (рН 3).

Згідно з проведеними дослідженнями можна зазначити, що регулятори росту біогенного походження мали більш позитивний вплив на наростання зеленого конуса у дослідних рослин, вирощених під дією іонів хлорної кислоти. Як уже було зазначено, максимальна маса стебел щодо загального контролю була зафіксована у варіанті з гумісолом. Також гумісол сприяв підвищенню значень досліджуваних параметрів і у попередніх дослідях. З цього можна зробити висновок, що на формування зеленої маси як у нормальних, так і в умовах суворого стресу найкраще впливає такий регулятор росту, як гумісол.

1. Бессонова В. П. Практикум по фізіології рослин. РВВДДАУ. 2006. 316 с.
2. Горовая А. И., Орлов Д. С., Щербенко О. В. Гуминовые вещества. К.: Наук. думка, 1995. 304 с.
3. Калінін Л. Ф. Застосування регуляторів росту в сільському господарстві. К.: Урожай, 1989. 168 с.
4. Корбанюк Р. А., Седых Н. И., Пивоваров Л. Р. Оценка антистрессовой активности гумусовых веществ при действии экстремальных температур по ростовым показателям // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю від дня народження проф. Л. А. Христової, 20–22 лютого 2008 р. Дніпропетровськ, 2008. С. 141–142.
5. Крючкова А. І., Левенець Т. Р. Вплив регуляторів росту на сезонні зміни функціонального стану *Salix alba* в умовах польового дослідження // Фізіологія рослин: проблеми і перспективи розвитку: у 2-х т. / НАН України, Ін-т фізіології рослин і генетики, Укр. т-во фізіологів рослин. К.: Логос, 2009. Т. 1. С. 674–679.
6. Лакін Г. Ф. Биометрия. М.: Высш. шк., 1990. 352 с.
7. Маргітай Л. Г. Інтродукція різогенезу в зелених живців шовковиці чорної (*Morus nigra* L.) під впливом чаркору, індолілоцтової кислоти і соку *Aloe arborescens* Mill. // Сучасні проблеми інтродукції та акліматизації рослин: Тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. до 75-річчя ботанічного саду ДНУ. Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2008. С. 63–64.
8. Мусієнко М. М. Екологія. Охорона природи. К.: Знання, 2002. 550 с.
9. Полевой В. В. Физиология растений. М.: Высш. шк., 1989. 459 с.
10. Попивций И. И., Шапкин О. М. Отзывчивость саженцев сосны и ели на действие регуляторов роста и микроэлементов // Лесное хозяйство. 1996. № 12. С. 31–33.

11. *Родин А. Р., Попова Н. Я., Кандыба Е. В.* Высокоэффективные биопрепараты для лесных питомников // Лесное хозяйство. 1997. № 1. С. 28–30.
12. *Христева Л. А.* К природе действия физиологически активных гумусовых веществ на растения в экстремальных условиях. Репринтное издание: Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. Т. VI. Днепропетровск, 1977. С. 3–15.
13. *Шевелуха В. С.* Регуляторы роста растений. М.: Агропромиздат, 1990. 185 с.

GROWTH REGULATORS INFLUENCE ON AWILLOW GREEN WEIGHT OF SHANKS

T. Legostayeva, A. Kryuchkova

*Oles Gonchar National University of Dnipropetrovsk
72, Gagarin Ave., Dnipropetrovsk 49010, Ukraine
e-mail: tanyalegostaeva@mail.ru*

In the modelling experiment conditions plants growth regulators influence on formation of shanks *Salix alba* green weight in the stressful conditions caused by chlorides-ions action was studied. Authentic influence of plants growth regulators on a green cone formation is revealed, in stressful conditions humisol and charkor positive influence on plants morfometric indicators is noted.

Key words: plants growth regulators, charkor, humisol, heteroauxin, acidity, stress, adaptogene, hydrochloric acid.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ФОРМИРОВАНИЕ ЗЕЛеноЙ МАССЫ ЧЕРЕНКОВ ИВЫ БЕЛОЙ

Т. Легостаева, А. Крючкова

*Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара
пр. Гагарина, 72, Днепропетровск 49010, Украина
e-mail: tanyalegostaeva@mail.ru*

Изучено в условиях модельного эксперимента влияние регуляторов роста растений на формирование зеленой массы черенков *Salix alba* L. в стрессовых условиях, вызванных действием хлорид-ионов. Выявлено достоверное влияние регуляторов роста растений на формирование зеленого конуса, отмечено позитивное влияние гумисола и чаркора на морфометрические показатели растений в стрессовых условиях.

Ключевые слова: регуляторы роста растений, чаркор, гумисол, гетероауксин, кислотность, стресс, адаптоген, хлорная кислота.

Стаття надійшла до редколегії 25.01.10
Надійшла після доопрацювання 17.05.10
Прийнята до друку 27.05.10