

*against leafy diseases have been created. Among groups of crossing relatively the small preference of foreign and CIS varieties has been revealed. Expediency of using genplasms from local varieties is confirmed and it is a basis of adaptive potential for new promising forms, and accumulation a large number of positive traits in them.*

УДК 631.791.811.98

**В.Б. КОВАЛЬОВ**, доктор с.-г. наук

**Т.І. КОЗЛИК, І.П. ШТАНЬКО**, кандидати с.-г. наук

**О.В. ЧЕРНЕНКО**, молодший науковий співробітник

Інститут сільського господарства Полісся НААН України

e-mail: isgpo\_zt@ukr/net

## **ФОРМУВАННЯ КОРЕНЕВОЇ СИСТЕМИ ХМЕЛЮ IN VITRO ЗАЛЕЖНО ВІД БІОСТИМУЛЯТОРІВ ТА ЇХ КОНЦЕНТРАЦІЇ**

*Наведено результати досліджень впливу стимуляторів росту рослин хмелю у культурі in vitro на формування кореневої системи. Проведені дослідження дозволили зробити висновок про доцільність, за певних умов, застосування біостимуляторів Регоплант у дозі 0,025 мл/л та Стимпо 0,05 мл/л. Найпомітніший приріст кореневої системи у експлантів хмелю сортів Альта і Слов'янка отримали на контрольному варіанті із застосуванням ІОКу в дозі 5 мг/л.*

**Вступ.** Зовсім недавно у сільському господарстві стали інтенсивно застосовувати регулятори росту рослин. Поступово накопичувався досвід їх практичного застосування. Список хімічних сполук та препаратів, здатних змінювати інтенсивність фізіологічних процесів рослин постійно поповнюється, а спектр їх застосування у сільському господарстві розширюється. Регулятори росту рослин дають можливість інтенсифікувати та механізувати багато виробничих процесів у сільському господарстві [1;3]. Знаходять практичне застосування регулятори росту і у хмелярстві.

Хміль – культура, що розмножується вегетативно, тому питання покращення процесів коренетворення у садивного матеріалу набувають першочергового значення. Успішно вирішити ці питання допомагають регулятори росту рослин.

М. Х. Чайлахян та М. М. Саркісова [5] встановили різницю між рослинами, що легко- і важко- укорінюються. Отримані результати свідчать, що за розподілу культур, на ті, які не укорінюються, важкоукорінюються та легкоукорінюються, необхідно враховувати склад стимуляторів і інгібіторів росту, їх співвідношення, а також здатність взаємодії з екзогенними синтетичними регуляторами росту. Більшість дослідників схиляються до думки, що дія регуляторів росту на процеси регенерації зводиться до того, що вони стимулюють і підсилюють обмін речовин, процеси росту та розвитку. Н. А. Максимов [2] підкреслював, що дія регуляторів росту на клітини рослин полягає в тому, що ці речовини, насамперед, впливають на колоїдно-хімічні властивості протоплазми (в'язкість, проникність) і збільшують надходження води та розчинених речовин в клітини рослин. На основі багаторічних досліджень Р. Х. Турецкая [4] також вказує на підсилення обміну речовин в живцях винограду за впливу стимуляторів росту і відтік поживних речовин до місця коренетворення.

Дослідження виконані М. Х. Чайлахяном і М. М. Саркісовою [5], показують, що коренетворною здатністю поряд з синтетичними аналогами фітогормонів володіють виділення бактерій – збудників рослинних пухлин *Pseudomonas tumefaciens* і *X. beticola*. Це пояснюється тим, що у виділеннях цих бактерій – присутні гормональні речовини типу ауксинів, гіберелінів, виявлені тиамін, рибофлавін, нікотинова кислота та ін. Відомо також, що висока приживлюваність регенерантів, їх ріст, входження у плодоношення і продуктивність багато в чому залежать від якості садивного матеріалу, від сили розвитку його надземних та підзем-

них органів. В той же час відомостей у науковій літературі про вплив регуляторів росту на розвиток саджанців хмелю культури *in vitro* нами виявлено мало.

Саме тому, вирішення питання розробки сучасних та удосконалення існуючих біотехнологічних методів розмноження є актуальним для хмелярської галузі і підвищить її конкурентоспроможність.

Враховуючи розрахунки на перспективу потреби оздоровленого садивного матеріалу для створення маточників хмелю, відновлення існуючих та закладання нових сертифікованих плантацій за допомогою новітніх технологій, застосування культури *in vitro* є пріоритетним.

Вирішення проблеми підвищення інтенсивності коренетворення у рослин хмелю культури *in vitro* та покращення показника приживлювання є нині досить актуальним. Розвинена коренева система – основний з показників якісного садивного матеріалу у розсадництві. Одним із шляхів у вирішенні даного питання є застосування наноекобіотехнологій.

*Метою* досліджень було підібрати оптимальні умови формування кореневої системи та вирощування садивного матеріалу.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження по вивченню процесу коренетворення за застосування біостимуляторів проводили протягом 2011 р. в лабораторії селекції, біотехнології та мікроклонального розсадництва хмелю Інституту сільського господарства Полісся НААНУ.

В якості розсадного матеріалу використовували регенеранти хмелю сортів Альта та Слов'янка. Схема досліду включала варіанти з різними біостимуляторами широкого спектру дії, що містять збалансований комплекс фітогормонів, амінокислот, мікроелементів та ін., здатних ефективно ініціювати ріст і розвиток кореневої системи. Дослід включав варіанти з стимуляторами росту Регоплант, Емістим С, Стимпо у концентрації 0,1 мл/л; 0,05мл/л і 0,025мл/л. В якості контролю взята індолил оцтова кислота (ІОК) в концентрації 5 мг/л. Біостимулятори і ІОК розчиняли дистильованою водою та заливали підготовлені ємності з агроперлітом, у які висаджували регенеранти в кількості 60 штук у варіанті (повторність у варіанті – триразова). Догляд за рослинами проводили згідно технологічного регламенту з вирощування саджанців хмелю культури *in vitro*. З метою відстеження та оцінки процесу коренетворення на 21 день росту регенерантів відмивали їх кореневу систему, після чого підраховували кількість корінців, їх вагу, довжину. Результати обмірів оцінювали математично-статистичними методами для встановлення достовірних різниць між варіантами дослідів.

**Результати досліджень.** Ріст та розвиток хмелю відбувається залежно від біологічних особливостей сорту. Важливу роль у формуванні кореневої системи саджанців культури *in vitro* відіграє збалансованість поживних речовин, вологість та температурний режим середовища вирощування.

Кількість коренів зумовлює рівень приживлюваності саджанців хмелю культури *in vitro*. Встановлено, що краще утворення коренів у експлантів хмелю відбувалось у розчинах, до яких додавали біостимулятор Регоплант у концентрації 0,025 мл/л для сорту Альта (+ 4,4 % до контролю) та Стимпо у концентрації 0,05 мл/л для сорту Слов'янка (табл. 1). Близькими до контролю були також результати у варіанті із застосуванням біостимулятора Стимпо у концентрації 0,05 мл/л.

Варіанти з підвищеною концентрацією біостимуляторів – 0,1 мл/л мали меншу кількість коренів ніж варіанти контролю. Так, при застосуванні біостимулятора Стимпо саджанці сорту Альта мали нижчі показники від контролю на 33 %. Найбільшу кількість коренів у досліді отримали на контрольному варіанті – ІОК у концентрації 5 мг/л. Аналізуючи показники кількості утворених коренів, варто зазначити, що зі зростанням концентрації біостимуляторів кількість утвореного коріння не збільшувалась.

Вплив біостимуляторів росту на довжину коренів мав дещо інші показники. Так, при укоріненні експлантів сорту Альта кращі показники отримали за застосування регулятора росту Емістим С у концентрації 0,1 мл/л (табл.2). Цей показник перевищував контроль на 3,5 %. На рівні з контрольним варіантом були значення показників довжини коренів і при зниженні концентрації біостимулятора до 0,05 мл/л.

Таблиця 1

**Кількість корінців залежно від біостимуляторів росту та їх концентрації, середнє**

Сорт	Концентрація	Стимулятор	Кількість корінців, шт	% до контролю	
Альта	0,1 мл/ л	Регоплант	10,3	76,3	
		Емістим С	10,0	74,0	
		Стимпо	9,0	67,0	
	0,05 мл/ л	Регоплант	11,4	84,5	
		Емістим С	9,7	72,0	
		Стимпо	11,7	86,7	
	0,025 мл/ л	Регоплант	14,1	104,4	
		Емістим С	9,5	70,4	
		Стимпо	9,9	73,3	
	5 мг/л	ІОК (К)	13,5	100	
Слов'янка	1 мл/л	Регоплант	11,8	75,6	
		Емістим С	12,0	77,0	
		Стимпо	12,9	83,0	
	0,05 мл/л	Регоплант	14,8	95,0	
		Емістим С	11,1	71,2	
		Стимпо	15,2	97,4	
	0,025 мл/л	Регоплант	13,2	84,6	
		Емістим С	12,2	78,2	
		Стимпо	13,0	83,3	
	5 мг/л	ІОК (К)	15,6	100	
	НІР <sub>05</sub>			0,41	

Таблиця 2

**Довжина корінців залежно від біостимуляторів росту, та їх концентрації, середнє**

Сорт	Доза	Стимулятор	Довжина коренів, см	% до контролю
Альта	1 мл/л	Регоплант	4,2	74,0
		Емістим С	5,9	103,5
		Стимпо	4,6	81,0
	0,5 мл/л	Регоплант	5,4	94,7
		Емістим С	5,7	100
		Стимпо	4,8	84,2
	0,25 мл/л	Регоплант	5,3	93,0
		Емістим С	5,3	93,0
		Стимпо	4,7	82,4
	5 мг/л	ІОК	5,7	100
Слов'янка	1 мл/л	Регоплант	4,6	76,7
		Емістим С	3,9	65,0
		Стимпо	4,7	78,3
	0,5 мл/л	Регоплант	4,4	73,3
		Емістим С	3,2	53,3
		Стимпо	5,5	92,0
	0,25 мл/л	Регоплант	3,8	63,3
		Емістим С	4,4	73,3
		Стимпо	4,9	82,0
	5 мг/л	ІОК	6,0	100
НІР <sub>05</sub>			0,12	

У експлантів сорту Слов'янка після укорінення довжина корінців в середньому становила 4,5 см. Кращі показники за довжиною коріння отримали на варіанті з біостимулятором росту Стимпо у концентрації 0,05 мг/л – 5,5 см. Але жоден біостимулятор не мав переваг над контрольним варіантом ІОК 5 мг/л, за показниками довжини утвореного коріння.

Відставання досліджуваних варіантів від показників контролю коливались в межах 46,7 % до 8 % залежно від застосованих біостимуляторів та їх концентрації. Нарощування концентрації біостимулятора, або ж її зменшення не призвело до збільшення довжини корінців. Приживлюваність у всіх досліджуваних варіантах була в межах показників контролю.

Провівши математичну обробку даних та факторний аналіз результатів дослідів, ми встановили, що вирішальне значення у формуванні кореневої системи експлантів хмелю культури *in vitro* відігравав фактор С – регулятор росту рослин.

Його показник становив 22,69 % для довжини корінців та 32,81 % для їх кількості. Встановлено, що суттєвий вплив на регенерацію мікроживців мав фактор А – сорт.

За показником довжини коренів перевагу мав Емістим С у концентрації 0,1 мг/л. Найпомітніший приріст кореневої системи у експлантів хмелю сортів Альта і Слов'янка отримали на контрольному варіанті із застосуванням ІОКу в дозі 5 мг/л.

**Висновки.** Таким чином встановлено, що найбільший вплив на ріст і розвиток кореневої системи експлантів хмелю сортів Альта та Слов'янка культури *in vitro* мали біостимулятори Регоплант у концентрації 0,025 мг/л та Стимпо 0,05 мг/л.

#### Список використаних літературних джерел

1. Калинин Ф. Л. Биологически активные вещества в растениеводстве / Ф.Л. Калинин // — К.: Наук, думка, 1984.— 320 с.
2. Максимов Н. А. Краткие методические указания по применению гетероауксина и других синтетических ростовых веществ для укоренения черенков / Н.А. Максимов, Р.Х. Турецкая // — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947.—6 с.
3. Никелл Л. Дж. Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве / Л.Дж. Никелл // — М.: Колос, 1984.— 192 с.
4. Турецкая Р. Х. Вегетативное размножение растений с применением стимуляторов роста / Р.Х. Турецкая, В.Я. Поликарпова // — М.: Наука, 1968.— 94 с.
5. Чайлахян М. Х. Регуляторы роста у виноградной лозы и плодовых культур / М.Х. Чайлахян, М.М. Саркисова // — Ереван : Изд-во АН АрмССР, 1980.— 187 с.

*Аннотація.* Представлены результаты исследований влияния стимуляторов роста растений хмеля *in vitro* на формирование корневой системы. Проведенные исследования разрешают сделать вывод о перспективах применения, при определенных условиях, биостимуляторов Регоплант в дозе 0,025 мг/л и Стимпо 0,05 мг/л. Наиболее существенной надбавкой в росте корневой системы были отмечены экспланты хмеля сортов Альта и Слов'янка на контрольном варианте с применением ИОКу в дозе 5 мг/л.

*Annotation.* The influence of plant growth stimulants in hop culture *in vitro* to form the root system. The research allowed to conclude on whether, under certain conditions, the use of biostimulators Rehoplant dose of 0.025 mg/l and Stympo 0.05 ml/l. The most notable increase in root explants of hop varieties Alta and Slavonian received on the control version using IOKu dose of 5 mg/l.