УДК 631.811/57.085.2+633.791

В. Б. Ковальов,
доктор сільськогосподарських наук

Т. І. Козлик,
кандидат сільськогосподарських наук

Н. П. Ратошнюк

Інститут сільського господарства Полісся НААН

ВПЛИВ КОНЦЕНТРАЦІЇ ПОЖИВНИХ РЕЧОВИН У СЕРЕДОВИЩІ НА РЕГЕНЕРАЦІЮ РОСЛИН ХМЕЛЮ КУЛЬТУРИ *IN VITRO*

Вступ. **При вирощуванні садивного матеріалу хмелю шляхом мікроклонального розмноження велике значення мають умови вирощування та елементи живлення, які містяться у середовищі росту рослин.** ***Метою досліджень*** **є поглиблене вивчення морфогенного потенціалу різних сортів хмелю та розробка оптимальних, раціональних схем мікроклонального розмноження.** ***Методи досліджень.*** **Дослідження з вивчення впливу фітогормонів на регенерацію хмелю у культурі in vitro проводили за загальноприйнятими методиками. Результати досліджень. За результатами досліджень вирощування мікросаджанців хмелю на поживних середовищах з різною концентрацією складових майже не впливало на кількість утворених коренів. У дослідженнях їх кількість була на рівні контролю (100 % концентрації у середовищі) 3,4-3,5 шт., показники довжини коренів мали таку ж тенденцію та становили – 2,7-2,8 см. Зниження концентрації поживних речовин у середовищі не мало негативного впливу на висоту рослин хмелю сорту Заграва. Даний показник перевищував показники контрольного варіанту на 33-38 %.** ***Висновки.*** **Дослідження впливу концентрації поживних речовин у середовищі на регенерацію рослин хмелю культури in vitro підтвердили можливість застосування поживного середовища з меншими концентраціями елементів. Проте, виникає потреба перевірки отриманих результатів за довготривалого культивування регенерантів та впливу на їх ріст і розвиток зниження концентрації елементів живлення.**

Ключові слова. Хміль, регенерант, приживлення, коренетворення , *in vitro,* концентрація.

Ефективне ведення галузі хмелярства та відтворення високопродуктивних хмелеплантацій потребує забезпечення якісним садивним матеріалом кращих сортів з високою сортоспецифічністю та вільного від патогенів, інфекцій та вірусів, переорієнтації напрямів і форм організації його виробництва у бік найменш затратних енергетично-зберігаючих технологій розмноження. Вивчення питань адаптації рослин культури *in vitro* до умов вирощування є особливо важливим завданням на нинішньому етапі розвитку розсадництва хмелю.

Хміль – культура надзвичайно вимоглива до живлення. При вирощуванні садивного матеріалу велике значення для хмелю мають елементи живлення, які містяться у середовищі росту рослин, а саме такі елементи, як бор, марганець, молібден, цинк. При їхньому внесенні посилюються регенераційні процеси рослин [1, 2].

Досвід використання біотехнологічних методів розмноження хмелю в останні роки довів їх високу ефективність і здатність за малий термін забезпечити виробників хмелю здоровим високоякісним садивним матеріалом. Успіх мікроклонального розмноження хмелю залежить від складу середовища та умов вирощування [4]. В Інституті сільського господарства Полісся була розроблена біотехнологія оздоровлення і розмноження хмелю, яка дозволяє підвищити коефіцієнт розмноження у тисячу і більше разів [5;6]. Використання даної розробки передбачає внесення повного комплексу поживних елементів та фітогормонів.

Аналізуючи та порівнюючи сучасні літературні дані щодо вмісту поживних речовин у середовищах за вирощування інших рослин у культурі in vitro було відмічено тенденцію до зниження їх вмісту. При використанні біотехнології in vitro у виробничих масштабах важливим моментом є зниження її собівартості і підвищення економічної ефективності. Як показують розрахунки, значні витрати при приготуванні поживних середовищ припадають на елементи живлення та стимулятори росту, доля вартості яких у складі середовищ досягає 30 %.

В даній роботі ми досліджували вплив різних концентрацій поживних речовин у середовищі на процеси регенерації мікроживців хмелю в культурі *in vitro*.

Мета досліджень – поглиблене вивчення морфогенного потенціалу різних сортів хмелю та розробка оптимальних, раціональних схем мікроклонального розмноження.

Методика досліджень. Дослідження з вивчення процесу впливу складу середовища на регенерацію різних сортів хмелю у культурі *in vitro* проводили протягом 2014-2015 р.р. в лабораторії селекції та біотехнології хмелю Інституту сільського господарства Полісся НААН.

З метою мікроклонального розмноження нових сортів у селекційних розсадниках відбирались зразки за морфологічними сортовими ознаками. Відібрані рослини-донори пройшли перевірку в лабораторії біохімії хмелю і пива на відповідність сортових біохімічних характеристик. Відібраний від рослин-донорів розсадний матеріал (живці) сорту Заграва висаджували у перліт і дорощували у культуральній кімнаті. Перед мікроклональним розмноженням проводили оздоровлення вихідного матеріалу. Одержані регенеранти проходили термотерапію [4,7] та подальше укорінення в умовах in vitro.

Дорощування регенерантів проводили у світокультуральній кімнаті при температурі повітря 22-26 ^{0}С, вологості 65-75 %, освітленні 2,5 кілолюкс і світловому періоді 16 годин. При утворенні на регенерантах чотирьох – п'яти пар листків проводили вибраковку хворих рослин. Бактеріальні та грибкові ураження добре виявляються вже через тиждень після висадки на поживні середовища. Після перевірки на наявність хвороб, оздоровлені рослини передавали для мікроклонального розмноження. Розмноження проводилось у боксах за стерильних умов. Мікроживці висаджувались на поживне середовище Мурасіге і Скуга за прописом Калініна [3] з нашими доопрацюваннями для хмелю. Концентрація і склад фітогормонів визначались у процесі дослідження. Після того, як регенеранти утворювали 5-6 вузлів їх знову живцювали і процес регенерації повторювався.

Схема дослідів включала в себе варіанти середовищ: стандартне – контроль середовища зі зміненим вмістом ауксинів, кінетину, мікро- та макроелементів. Вивчали вплив концентрації поживних речовин у середовищі на регенерацію хмелю сорту Заграва.

При вивченні питань впливу концентрації поживних речовин у середовищі на регенерацію сорту хмелю Заграва у культурі in vitro використовувались загальноприйняті методики, які затверджені в Інституті сільського господарства Полісся, а також діючі нормативні документи, ДСТУ.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати досліджень впливу концентрації поживних речовин у середовищі для вирощування садивного матеріалу рослин хмелю культури in vitro підтвердили можливість частково здешевити садивний матеріал, не погіршуючи фітосанітарної якості.

Аналізуючи показник приживлюваності рослин хмелю сорту Заграва у досліді, слід відмітити відсутність чіткого впливу концентрації поживного середовища на дану величину, показник приживлюваності якої був 79-100 %.

Зниження концентрації поживних речовин майже не впливало на кількість утворених коренів у дослідженнях. На варіанті концентрації поживних речовин у середовищі 50 % (3 варіант) було зафіксовано кількість утвореного коріння 3,2 шт., що на 6 % менше від контрольного показника (табл. 1). При подальшому зниженні вмісту елементів у поживному середовищі до 25 % (4 варіант) кількість утвореного коріння знаходилась в межах достовірності.

1. Вплив концентрації поживних речовин у середовищі на регенерацію рослин хмелю культури in vitro

Варіант	Кількість коренів,		Довжина коренів,		Висота рослин,		Маса рослин,		Приживлюваність	
	шт	%	см	%	см	%	г	%	%	%
1. 100% середовища Контроль	3,4	100	2,7	100	3,9	100	0,118	100	97	100
2. 75%середовища	3,4	100	2,7	100	5,3	136	0,121	102	77	79
3. 50%середовища	3,2	94	2,8	104	5,2	133	0,118	100	77	79
4. 25%середовища	3,5	103	2,2	81	5,4	138	0,119	101	100	103
НІР $_{05}$	0,22		0,3		0,15		0,4		2,4	

Зниження концентрації поживних речовин у середовищі впливало на показник довжини коренів. На відміну від показника кількості коренів зменшення концентрації складових поживного середовища у варіанті 4 дещо негативно вплинуло на ріст кореневої системи у довжину. У цьому варіанті довжина кореневої системи виявилась меншою на 19 %. У решти варіантів досліджень впливу концентрації поживних речовин у середовищі довжина коренів була на рівні контролю (100 % середовища) і не перевищувала – 2,7-2,8 см.

За мікроклонального розмноження важливу роль відіграє висота мікропагонів, закладання вузлів і його маса, оскільки в подальшому саме вони слугують джерелом відбору мікроживців. Зниження концентрації поживних речовин у середовищі позитивно вплинуло на висоту рослин хмелю сорту Заграва. Даний показник перевищував показники контрольного варіанту на 33-38 % (табл. 1). Дещо інша тенденція спостерігалась за аналізу показника маси рослин. У досліджуваних варіантів показник маси рослин виявився на рівні контролю.

ВИСНОВКИ

Висновки. Результати досліджень впливу концентрації поживних речовин у середовищі для вирощування садивного матеріалу рослин хмелю культури in vitro підтвердили можливість застосування поживного середовища з меншими концентраціями елементів. Проте, виникає потреба перевірки отриманих результатів за довготривалого культивування регенерантів.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Ермаков Б.С. Выращивание сажанцев методом черенкования/ Б.С. Ермаков. – М.: Лесн. Пром., - 1975. – 152с.
2. Ляшенко Н.И. Углеводный обмен в поземных органах хмеля/ Н.И. Ляшенко, П.А Торчинская // Сб.: Хмелеводство. – К.: Урожай. - 1984. – Вып 6. - С. 21-24.
3. Калинин Ф.Л. Методы культуры тканей в физиологии и биохимии культурных растений/ Ф.Л. Калинин, В.В.Сарнацкая, В.Е.Полищук. – К: Наукова думка, 1980. – 488 с.
4. Кормільцев Б.Ф. Використання методу культури апікальних меристем для оздоровлення хмелю від деяких вірусів/ Б.Ф.Кормільцев, А.Л.Бойко, Л.Т.Горшкова // Хмелярство, 1992. –Вип. 14. – С. 20-23.
5. Кормільцев Б.Ф. Ефективність мікроклонального методу при розмноженні хмелю in vitro/ Б.Ф. Кормільцев// Хмелярство. 2006. – Вип.23. – С. 38-44.
6. Патент № 92168. 2010. Україна. МПК (2009) A01H4/00 C12N5/04. Спосіб мікроклонального розмноження регенерантів хмелю, вирощених з апексів in vitro/ Б.Ф. Кормільцев, Л.П. Бадамшина, М.Г. Левчук; заявник і патентоутримувач Інститут с/г Полісся; заявка 25.10.2007; опубл. 10.06.2008, Бюл.№11.
7. Adams A.N. Elimination of viruses of hop (Humulus lupulus L..) by heat therapy and meristem culture/ A.N. Adams. – J Hort Sci. – 1975 – V. 58. – P. 151-160.