

## ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ СУБСТРАТІВ ПРИ АКЛІМАТИЗАЦІЇ МІКРОСАДЖАНЦІВ ХМЕЛЮ, ОТРИМАНИХ ШЛЯХОМ IN VITRO

*Висвітлені результати досліджень щодо впливу поживних субстратів на приживлення, ріст та розвиток кореневої системи мікросаджанців хмелю in vitro сорту «Альта». Для адаптації та подальшого дорощування рослин in vitro було визначено оптимальний склад субстрату – тирса пропарена, де маса кореневої системи становила 6,478 г.*

*Ключові слова: in vitro, хміль, поживні субстрати, мікросаджанці, садивний матеріал.*

### Постановка проблеми та аналіз останніх досліджень

Із багатьох технологій вирощування саджанців хмелю однією з перспективних є мікроклональне розмноження в умовах in vitro з послідуочим дорощуванням рослин в теплично-польових умовах до стандартних саджанців. Вона дає можливість не лише підвищити коефіцієнт розмноження, а і отримати оздоровлений від різних хвороб садивний матеріал [1, 2, 3]. Дана технологія включає в себе декілька етапів мікроклонального розмноження рослин [4, 5], один із яких потребує доопрацювання – пересадка регенерантів з поживних середовищ у закритий ґрунт з послідуочим дорощуванням рослин в умовах відкритого ґрунту [6].

Не менш важливим питанням при дорощуванні рослин, отриманих шляхом in vitro, є вивчення різних типів субстратів, як одного із основних факторів, який сприяє підвищенню рівня приживлення, а в подальшому і розвитку регенерантів в адаптаційному періоді.

Дослідженнями з вивчення впливу складу поживних субстратів для дорощування рослин культури in vitro винограду і багаторічних плодоягідних культур відмічено позитивний вплив органо-мінеральних сумішей на рівень приживленості рослин в адаптаційний період, а також подальші ростові процеси. Оптимальний фазовий стан і водно-фізичні властивості субстратів сприяють утворенню компактної розгалуженої кореневої системи отриманих саджанців з поліпшеними фітосанітарними характеристиками. Існуючий дефіцит компонентів субстратів органічного походження спонукає до пошуку більш дешевих і доступних місцевих матеріалів, в тому числі і тирси.

Не дивлячись на великий асортимент поживних субстратів для вкорінення рослин культури *in vitro* [6, 7], питання підбору більш дешевих і доступних компонентів не втрачають своєї актуальності.

**Метою та завданням дослідження** є вивчення впливу складу поживних субстратів на вкорінення та ріст мікросаджанців хмелю отриманих шляхом *in vitro*.

**Об'єктом дослідження** є процес формування кореневої системи та розвитку мікросаджанців хмелю, отриманих шляхом *in vitro* на різних поживних субстратах.

Дослідження проводили протягом 2008–2010 років в лабораторії мікроклонального розмноження та розсадництва хмелю Інституту сільського господарства Полісся УААН, м. Житомир.

### **Матеріали та методика досліджень**

З метою адаптації мікросаджанців хмелю культури *in vitro* до умов закритого та відкритого ґрунту було проведено дослідження, яке передбачало вивчення впливу на ріст і розвиток коренів хмелю різного складу субстратів.

В якості розсадного матеріалу використовували мікросаджанці хмелю сорту Альта, які вирощували на поживному середовищі Мурасіґа-Скуґа у культуральних кімнатах при температурі повітря 22 - 24<sup>0</sup> С, відносній вологості 60-70%, освітленні 4 клк, світловому періоді 16 годин. Схема досліду включала в себе 7 варіантів використання контейнерів об'ємом 860 см<sup>3</sup>, а також різних типів субстратів.

Поряд з традиційними субстратами випробовували тирсу як звичайну, так і пропарену у наступних співвідношеннях: 1. – тирса; 2. – тирса пропарена; 3. – тирса пропарена + пісок 1:1; 4. – тирса пропарена + пісок + торф 1:1:1; 5. – тирса пропарена + пісок + торф + перліт 1:1:1:1; 6. – тирса пропарена + сапоніт 1:1; 7 – торф + пісок 2:1, з додаванням нітрофоски.

Для досліду відбирали рослини, які пройшли перший пасаж з добре розвиненою кореневою системою та надземною частиною, яка мала не менше чотирьох міжвузлів. Після укорінення їх пересаджували з умов *in vitro* у контейнери з різними субстратами для подальшого дорошування. Акліматизацію проводили при температурі повітря 18 - 22<sup>0</sup> С, освітленні 4 клк, світловому періоді 16 годин.

Догляд за рослинами включав підтримання вологості субстрату, температурного режиму, режиму освітлення. Його проводили згідно із загальноприйнятими методиками та ДСТУ з культури хмелю [8, 9], включивши: облік приживлення, аналіз якісних показників саджанців, заміри параметрів надземної і підземної частин хмелю, визначення агрохімічних та агрофізичних показників субстратів.

## Результати досліджень

В проведених дослідженнях з використання тирси як в чистому вигляді, так і компонентом органо-мінеральних сумішей, при дорощуванні садивного матеріалу *in vitro* отримано 100% рівень приживленості на всіх варіантах досліду (табл.1).

**Таблиця 1. Приживлення мікросаджанців хмелю сорту «Альта» на різних поживних субстратах в середньому за 3 роки**

№ з/п	Варіанти досліду	Приживлення рослин, %
1.	Тирса	100
2.	Тирса пропарена	100
3.	Тирса пропарена + пісок + 4 г/л нітрофоски	100
4.	Тирса пропарена + пісок + торф + 4 г/л нітрофоски	100
5.	Тирса пропарена + пісок + торф + перліт + 4 г/л нітрофоски	100
6.	Тирса пропарена + сапоніт + 4 г/л нітрофоски	100
7.	Торф + пісок (контроль)	100

Головним завданням при вирощуванні садивного матеріалу хмелю є отримання добре розвинутої кореневої системи. В морфологічних аналізах розвитку підземної частини, проведених після фізіологічного відмирання надземної частини, відмічено збільшення вагових і кількісних характеристик у досліджуваних варіантах, в порівнянні з контролем (табл.2).

**Таблиця 2. Вплив складу поживних субстратів на ріст і розвиток кореневої системи мікросаджанців хмелю сорту «Альта» в середньому за 3 роки**

№ з/п	Варіанти досліду	Довжина кореневої системи, см		Кількість коренів, шт.		Маса кореневої системи, г	
		сер.	± до кон.	сер.	± до кон.	сер.	± до кон.
1.	Тирса	20,9 ± 4,0	+2,5	3,5 ± 0,8	-0,3	3,218 ± 1,1	+0,33
2.	Тирса пропарена	20,8 ± 3,0	+2,4	4,3 ± 0,9	+0,5	6,478 ± 1,3	+3,59
3.	Тирса пропарена + пісок + 4 г/л нітрофоски	16,3 ± 2,5	-2,1	3,8 ± 0,8	0	3,998 ± 1,1	+1,11
4.	Тирса пропарена + пісок + торф + 4 г/л нітрофоски	19,2 ± 2,6	+0,8	3,5 ± 0,9	-0,3	3,589 ± 1,3	+0,701
5.	Тирса пропарена + пісок + торф + перліт + 4 г/л нітрофоски	20,1 ± 3,7	+1,7	3,9 ± 1,6	+0,1	5,169 ± 1,0	+2,281
6.	Тирса пропарена + сапоніт + 4 г/л нітрофоски	17,7 ± 3,4	-0,7	2,8 ± 0,7	-1	0,603 ± 0,1	-2,285
7.	Торф + пісок (контроль)	18,4 ± 1,8	—	3,8 ± 0,6	—	2,888 ± 1,0	—

Протягом 3-х років найкраще розвивалась коренева система мікросаджанців у варіанті № 2 тирса пропарена, де маса кореневої системи становила 6,478 г. Задовільні результати були отримані і у варіанті № 5, де середня вага кореневої системи мікросаджанців рівняла 5,169 г. Хороші результати отримано у варіантах № 1, № 2, № 3, № 4, які перевищували контрольні показники.

Найгірший розвиток кореневої системи мікросаджанців, протягом 3-х років, спостерігався у варіанті № 6, де до тирси пропареної додавали сапоніт і нітрофоску. Маса кореневої системи у цьому варіанті становила лише 0,603г. Цей показник свідчить про те, що при поливі субстрат ущільнювався і це заважало проникненню повітря до корінців, а саме тому розвиток підземної частини мікросаджанців проводився в не достатній мірі.

Судячи з результатів дослідів, внесення до субстратів нітрофоски приводило скоріше до негативного результату, адже в проведених поряд з цим дослідженнях з вивчення поживних середовищ для вирощування хмелю *in vitro*, найкращі результати було отримано на середовищах з меншим вмістом азоту.

### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

Для адаптації та подальшого дорощування мікросаджанців хмелю *in vitro* було визначено оптимальний склад субстрату. Дефіцит органічних компонентів спонукає до пошуку та застосування більш дешевих і доступних місцевих матеріалів, тому в даному випадку це тирса пропарена, яка придатна для подальшого вирощування саджанців хмелю.

Дослідження за темою вивчення впливу та складу поживних субстратів на вкорінення мікросаджанців хмелю, отриманих шляхом *in vitro*, продовжено. Також зосереджено увагу на встановленні оптимальних строків висадки мікросаджанців хмелю, протягом вегетаційного періоду. Вирішення цих питань – основа для розробки цілісної технології вирощування садивного матеріалу хмелю та його застосування.

### **Література**

1. *Шабранський А.С.* Довідник з хмелярства / А.С. Шабранський, В.М. Шуляр. – Житомир: Полісся, 2000. – С. 11–13.
2. *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.
3. *Кормільцев Б.Ф.* Ефективність мікроклонального методу при розмноженні хмелю *in vitro* // Хмелярство. – 2006. – Вип. 23. – С. 38–44.
4. *Основы сельскохозяйственной биотехнологии* / Г.С. Муромцев, Р.Г. Бутенко, Т.И. Тихоненко, М.И. Прокофьев. – М., 1990. – С. 219–221.
5. *Кушнір Г.П.* Мікроклональне розмноження рослин / Г.П. Кушнір,
6. В.В Сарнацька. – К.: Наукова думка, 2005. – С. 8–13.

7. *Ворона Л.І.* Вплив складу поживних субстратів на вкорінення мікросаджанців хмелю *in vitro* / Л.І. Ворона, Н.П. Хандрика // Вісник ДААУ. – 2009. – № 2(25). – С. 53–58.
  8. *Кормільцев Б.Ф.* Оптимізація умов вирощування мікроживців хмелю культури *in vitro* при акліматизації їх до зовнішніх умов / Б.Ф. Кормільцев, В.Б. Ковальов // Агропромислове виробництво Полісся УААН. – 2008. – №1. – С. 28–30.
  9. Садивний матеріал хмелю. Сортові і садивні якості. Частина 1. Розсадний матеріал хмелю. Технічні умови: ДСТУ 4810.1 : 2007. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 22 с.
  10. Садивний матеріал хмелю. Сортові і садивні якості. Частина 2. Саджанці хмелю. Технічні умови: ДСТУ 4810.2 : 2007. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 31 с.
-