



Хмеларство

УДК 631.53.04/631.559+
633.791

В.Б. Ковальов,
доктор сільсько-
господарських наук

Н.П. Ратошнюк

Т.І. Козлик,
Й.М. Юрківський,
кандидати сільсько-
господарських наук

Інститут сільського
господарства Полісся НААН

ФОРМУВАННЯ ПІДЗЕМНОЇ ЧАСТИНИ ТА ВРОЖАЮ ХМЕЛЮ ЗАЛЕЖНО ВІД ГЛИБИНИ САДІННЯ РОСЛИН, ОТРИМАНИХ БІОТЕХНОЛОГІЧНИМ МЕТОДОМ

Вступ. Відомим лишається той факт, що продуктивна довговічність рослин значною мірою залежить від умов, в яких знаходиться коренева система, що в більшій мірі регламентується глибиною садіння. **Мета.** Вивчення впливу глибини садіння вегетуючих рослин на формування підземної частини та врожайність шишок хмелю. **Методи.** Польовий — для встановлення параметрів, впливу елементів, технології на вирощування хмелю при використанні садивного матеріалу *in vitro*; лабораторний — для визначення фізико-хімічних властивостей ґрунту; індукції — застосовували при

виділенні найвищої продуктивності хмелю та його якості. **Результати.** Встановлено, що глибина садіння істотно вплинула на врожайність рослин. В порівнянні з поверхневим садінням (3,8 ц/га), при глибині садіння 10 см (9,0 ц/га) відмічено приріст врожайності на 137%, а при глибині 20 см (16,6 ц/га) на 337%. Це свідчить про те, що на глибині 10–20 см створюються оптимальні гідротермічні умови для створення мичкуватої кореневої системи, яка відіграє важливу роль при живленні рослин. Порівняно висока врожайність в рік садіння вказує на перспективність літніх посадок, при використанні вегетуючого садивного матеріалу з закритою кореневою системою. Це забезпечує скорочення періоду введення насаджень до категорії плодоносних на 1 рік і виключає ланку попереднього вкорінення і дощухування в шкілках. **Висновки.** Середньозважена глибина садіння саджанців *in vitro* на легких ґрунтах становить 15–20 см. Глибина садіння не впливає на якісний склад шишок хмелю.

Ключові слова. Хміль, глибина садіння, *in vitro*, садивний матеріал, урожай, якість шишок.

Відомим лишається той факт, що продуктивна довговічність рослин значною мірою залежить від умов, в яких знаходиться коренева система, що в більшій мірі регламентується глибиною садіння. Також серед невід'ємно-головних факторів, з яких складаються ці умови, слід виділити тип ґрунту, температурний та водно-повітряний режим, забезпеченість поживними речовинами, тощо [1]. Вирішальну роль в позитивній або негативній дії цих факторів на рослини віді-

грає глибина і робочий об'єм ґрунту де формуються матки хмелю, і з якої починає свій розвиток коренева система.

Постановка проблеми. В комплексі технологічних операцій закладання і ведення культури хмелю важливим фактором є процеси обрізування головних кореневищ і строки їх виконання.

Обмежені літературні дані досить суперечливі та застарілі. Так, В.П. Процаєв рекомендує садити живці хмелю на легких ґрунтах

на глибину 8–10 см, на важких ґрунтах — на 6–8 см [2]. Н.А. Александров вважає, що глибина садіння живців на легких і важких ґрунтах має бути відповідно 13–18 і 10–15 см [3]. Але садіння хмелю живцями відійшло в минуле, так як вони мають малий відсоток приживлення і мало відповідають фітосанітарним вимогам. Враховуючи нестабільність метеоумов вегетаційних періодів та легкий гранулометричний склад ґрунту у зоні Полісся, для покращання росту матки хмелю, кореневої системи та надземної частини рослин, рекомендовано проводити садіння нових насаджень хмелю на дерново-підзолистому супіщаному ґрунті однорічними саджанцями глибше 20 см [4–6]. Ці автори стверджують, що при садінні саджанців на глибину 23–26 см збільшується врожай хмелю на 11–13,1%, а от якість шишок хмелю, на їх думку, не залежить від глибини садіння, а більше від погодних умов, які складаються в роки досліджень.

Про можливість вирощування та використання вегетуючих саджанців хмелю вказано в роботах за кордоном [7, 8], але відомостей щодо глибини садіння хмелю саджанцями, отриманими біотехнологічним методом і строків обрізування молодих рослин взагалі не відмічено. Тому для розробки цілісної технології закладання насаджень хмелю з використанням садивного матеріалу *in vitro* вирішення питання глибини садіння є актуальною проблемою в хмелярстві.

Мета досліджень — вивчити вплив глибини садіння саджанців на формування підземної частини та урожайність шишок хмелю.

Об'єкт досліджень — процес росту та розвитку кореневої системи саджанців хмелю, формування врожаю та якості шишок, залежно від глибини садіння.

Методика досліджень. Дослідження проводили на полях експериментальної бази Інституту сільського господарства Полісся НААН (м. Житомир) згідно із загальноприйнятими методиками по вирощуванню хмелю [9].

В основу вибору схеми досліду було покладено вимоги галузевих стандартів і агротехнічних вимог до глибини садіння традиційного садивного матеріалу живців і однорічних саджанців на різних типах ґрунтів зони Полісся і Лісостепу. На легких супіщаних ґрунтах рекомендована глибина садіння коливається в межах 15–18 см, на зв'язних суглинкових ґрунтах 13–15 см, з можливим відхиленням ± 2 см і криванням після садіння

шаром ґрунту 6–8 см для саджанців і 4–6 см для живців.

Схема досліду включала садіння вегетуючих саджанців *in vitro*: поверхнево, на глибину 10 см та на глибину 20 см. Закладання досліду проведено весною 2009 р. у 4-разовому повторенні. У кожному варіанті по 40 рослин. Схема садіння 3 × 1 м. Сорт хмелю — Руслан.

У період вегетації проводили фенологічні спостереження за фазами росту і розвитку хмелю згідно технологічного регламенту по культурі хмелю, в основу якого покладені напрацювання ІСГП. Обрізування молодих кореневищ проводили вітчизняним обрізчиком ОКХ-1М. Збирання врожаю проводили у фазі технічної стиглості шишок, облік урожаю здійснювали способом суцільного обривання та зважування шишок з кожної облікової ділянки. Також було визначено вміст якісних показників у шишках хмелю [10].

Результати досліджень. Аналізуючи отримані результати спостережень за ростом рослин і дані морфологічних аналізів слід відмітити, що, не дивлячись на посушливі погодні умови вегетаційного періоду, на усіх варіантах досліду в перший рік був отриманий урожай хмелю. Довжина основних стебел становила: при поверхневому садінні — 6 м, садінні на глибину 10 см — 7 м, садінні на глибину 20 см — 8 м.

З погляду на можливе обрізування головних кореневищ механізованим способом, проведені розкопки ґрунту і аналіз глибини залягання підземної частини стебла з бруньками заміщення.

При поверхневому садінні (5 см) підземне стебло формувалося в 15-сантиметровому шарі ґрунту при підгортанні рослин у ряду. Довжина підземного стебла у другому варіанті становила 25 см. Третій варіант з довжиною підземної стеблової частини 35 см істотно відрізнявся від інших тим, що на ньому сформувалася потужна мичкувата коренева система, так звана верхова, яка відіграє позитивну роль у живленні рослин. Маса підземної частини при глибині садіння 10 см перевищувала масу поверхневого садіння на 13%, а при глибині 20 см — на 142% (рис. 1).

За результатами математичної обробки середніх значень маси вегетативних частин рослин хмелю, а саме побудовою лінійних залежностей маси від глибини садіння, а також рівнянь, що їх характеризують, можна зробити висновок, що зміна глибини садіння най-

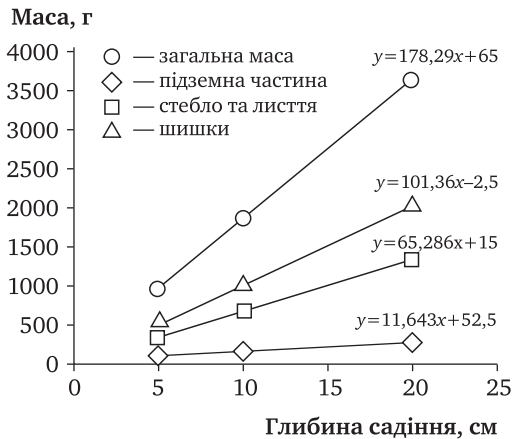


Рис. 1. Вплив глибини садіння вегетуючих саджанців на формування рослин хмелю

більш впливає на приріст маси шишок, а найменше — на підземну масу. Про це свідчить коефіцієнт a з рівняння лінійної залежності $y = ax \pm b$, який для маси шишок становить 101,4, а для підземної частини лише 11,6.

Основні агротехнічні вимоги до обрізування головних кореневищ механізованим способом заключаються у тому, що його повинні проводити у місцях злиття підземної частини стебел з головним кореневищем, висота зрізу стебла над кореневищем не повинна перевищувати 3 см, а допустиме зрізування верхньої частини кореневища не більше ніж у 15% рослин. Вимоги до молодих рослин — зріз має бути над першим–другим вузлом з бруньками.

Враховуючи це і порівнюючи з даними глибини залягання і характером формування підземної стеблової частини можна стверджувати, що варіант поверхневого садіння виключає застосування механічних обрізників по причині практично повного зрізу стеблової частини з бруньками заміщення.

За результатами досліджень встановлено, що глибина садіння істотно вплинула на врожайність рослин. У порівнянні з поверхневим садінням, де у перший рік було отримано вро-

жай шишок — $3,8 \pm 0,22$ ц/га, при глибині садіння 10 см — $9,0 \pm 0,38$ ц/га відмічено приріст врожайності на 137%, а при глибині 20 см $16,6 \pm 0,81$ ц/га — на 337%. Це свідчить про те, що на глибині 10–20 см створюються оптимальні гідротермічні умови для розвитку мичкуватої кореневої системи, яка відіграє важливу роль при живленні рослин.

Порівняно висока врожайність у рік садіння вказує на перспективність літніх посадок вегетуючого садивного матеріалу з закритою кореневою системою. Це забезпечує скорочення періоду введення насаджень до категорії плодоносних на 1 рік і виключає ланку попереднього вкорінення і дорощування в шкільках.

Як довели аналізи, якість шишок хмелю не залежала від глибини садіння. Вміст альфа-кислот у варіантах коливався у незначних межах, про що свідчать дані табл. 1. А різниці між варіантами були меншими за найменшу істотну різницю (HP_{05}).

Відомо, що в комплексі робіт по догляді за насадженнями хмелю однією із головних трудомістких операцій є формування підземної частини (матки) способом обрізування вручну, або з використанням обрізників ОКХ-1М, чи обладнання закордонного виробництва. Дискусійним лишається питання механізованого обрізування молодих рослин на другий рік після садіння, в тому числі, закладеного вегетуючими саджанцями *in vitro*.

Як засвідчили дослідження застосування вітчизняного обрізника ОКХ-1М забезпечило проведення технологічної операції, при якій встановлено, що величина повного вирізування з ґрунту при поверхневому садінні (5 см) становила 17,3%, садінні на глибину 10 см — 2,5, садінні на глибину 20 см — 1,0%.

Галузеві допуски величини повного вирізування рослин у період першого механізованого обрізування становлять не більше 15%, в наступні роки — не більше 5% рослин. Відповідно, отримані результати обрізування рослин з глибиною садіння 10–20 см відповідають встановленим нормативам, а

1. Вплив глибини садіння вегетуючих саджанців на формування якості шишок хмелю сорту Руслан (середнє за 2009–2010 рр.)

№ п.п.	Показник	Варіант			HP ₀₅
		Поверхнєве садіння	Глибина садіння 10 см	Глибина садіння 20 см	
1	Альфа-кислот, %	11,1	11,8	11,1	1,49
2	Ксантогумолу, %	1,22	1,25	1,22	0,12
3	Ефірної олії, %	3,22	3,07	2,59	0,61

ступінь вирізування головних кореневищ, розташованих біля поверхні ґрунту перевищує допустимі норми.

Характер обрізування істотно вплинув на пагоноутворення, яке в період сходів становило: при обрізуванні рослин поверхневого садіння — 9,3 шт./рослину, при обрізуванні рослин з садінням на глибину 10 см — 17,1 шт./

рослину, при обрізуванні рослин із садінням на глибину 20 см — 23,4 шт./рослину.

Отримані результати вказують на те, що садіння вегетуючого садивного матеріалу *in vitro* на зв'язних ґрунтах на глибину 10–15 см, а на супіщаних ґрунтах Полісся на глибину 15–20 см забезпечує використання механізованого обрізування головних кореневищ.

ВИСНОВКИ

При механізованому обрізуванні молодих кореневищ ступінь повного вирізування становить: при поверхневому садінні — 17,3%, садінні на глибину 10 см — 2,5, садінні на глибину 20 см — 1,0%, що слід враховувати при

*виращуванні хмелю. Відтак середньозважена глибина садіння вегетуючих саджанців *in vitro* на легких ґрунтах має становити 15–20 см.*

Глибина садіння не впливає на якісний склад шишок хмелю.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Стецюк О.П. Порівняльна ефективність використання різних видів садивного матеріалу хмелю та абсорбенту TERAWET на хмеленасадженнях / О.П. Стецюк, О.Б. Остроменський, Л.П. Кириченко // Агропромислове виробництво Полісся. — 2010. — № 1. — С. 73–77.
2. Процаєв В.П. Особливості росту і розвитку кореневої системи хмелю та їх використання при виращуванні високих урожаїв / В.П. Процаєв // Житомирське обласне видавництво. — 1957. — 96 с.
3. Александров Н.А. Практикум по хмелеводству / Н.А. Александров, М.И. Крылова. — М.: Агропромиздат, 1989. — 318 с.
4. Стецюк О.П. Агрокліматичні умови як фактор впливу на продуктивність хмеленасаджень / О.П. Стецюк, Л.П. Кириченко та ін. // Агропромислове виробництво Полісся. — 2014. — № 7. — С. 69–72.
5. Остроменський О.Б. Агроєкологічне обґрунтування технологічного регламенту садіння саджанців хмелю / О.Б. Остроменський, О.П. Стецюк та ін. // Агропромислове виробництво Полісся. — 2009. — № 1 (2). — С. 48–52.
6. Розробити новітні генетико-селекційні підходи отримання цінних за якісними та кількісними ознаками генотипів хмелю екологічно стійких до глобальних змін клімату: Звіт про НДР (пром.) / ІСГП НААН. — Житомир, 2013. — 59 с.
7. Mayer E. Die Bereitstellung Hochwertigen Pflanzmaterials — einwichtige Massnahme zur Steigerung der Hopfenproduktion / E. Mayer. — Feldwirtschaft, 1982. — P. 534–545.
8. Snobl J. Vliv vysadby sadi a korenacu na vynos chmele / J. Snobl // Rostlinna vyroba. — 1970. — № 7. — P. 689–697.
9. Розробити технології закладання хмеленасаджень вегетуючим матеріалом культури *in vitro* та догляду за ними в зоні Полісся та Лісостепу: Звіт про НДР (пром.) / ІСГП НААН. — Житомир, 2010. — 25 с.
10. Ляшенко Н.И. Физиология и биохимия хмеля / Н.И. Ляшенко, Н.Г. Михайлов, Р.И. Рудык. — Житомир: Полесье, 2004. — 394 с.