

УДК 634.8.037:631.537/541:631.87
DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.8>

УДОСКОНАЛЕННЯ ЕТАПУ ВИМОЧУВАННЯ КОМПОНЕНТІВ ЩЕП ВИНОГРАДУ НА ОСНОВІ ЗАСТОСУВАННЯ СУСПЕНЗІЇ ЖИВОЇ ХЛОРЕЛИ

Зеленянська Н.М. – д.с.-г.н., с.н.с.,

заступник директора з науково-інноваційної діяльності,

Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства імені
В.Є. Таїрова» Національної академії аграрних наук України

Мандич О.М. – аспірант,

Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства імені
В.Є. Таїрова» Національної академії аграрних наук України

У статті наведено результати досліджень щодо застосування суспензії живої хлорели для вимочування підщепних і прищепних компонентів щеп винограду. Дослідження проводили на сортах винограду Аркадія та Каберне Совінйон. Для роботи використовували водні розчини суспензії штаму – *Chlorella vulgaris* Beijer. чистий та збагачений германієм. Підщепні чубуки вимочували у водних розчинах суспензії живої хлорели 72 год., прищепні – 18 год. Після стратифікації щеп, яку проводили закритим способом на кокосовому торфі визначали основні регенераційні показники, біометричні показники росту і розвитку вегетативної маси, кореневої системи та вихід щеплених саджанців винограду зі шкільки.

Отримані результати показали що найбільше життєздатних щеп було отримано у варіантах з вимочуванням компонентів у водних розчинах *Chlorella vulgaris* Beijer. (розведення 1:5) і характерно це було для обох сортів. Порівняно з контролем таке збільшення оцінювалося в 11,7–12,6%. Після висаджування щеп у шкільку відкритого ґрунту була встановлена аналогічна закономірність і за показником приживлюваності щеп. Обробка компонентів щеп винограду сорту Аркадія суспензією обох штамів хлорели позитивно впливала на приживання щеп – різниця з контролем складала 10,6–11,0%, різниця з контролем у щеп винограду сорту Каберне Совінйон відповідно – 10,5–13,7%.

У варіантах, де для вимочування компонентів щеп використовували суспензію живої хлорели були і кращі біометричні показники розвитку приросту та кореневої системи. Практично за всіма параметрами було встановлено відмінні від контролю результати, з перевагою на користь дослідних варіантів, особливо після застосування штаму *Chlorella vulgaris* Beijer. У рослини цього варіанту загальний об'єм приросту саджанців збільшувався порівняно з контролем в 2,4 рази, довжина та діаметр пагону – відповідно в 1,2 та 1,4 рази. Загальна кількість коренів перевищувала контрольний показник у 1,4 рази, кількість коренів діаметром понад 2,0 мм відповідно – у 1,5 рази.

Відмічено збільшення виходу стандартних саджанців із шкільки (відносно контролю) на 66,4%, що дає змогу цілком обґрунтовано рекомендувати цей прийом у виробництві.

Ключові слова: вимочування компонентів щеп, суспензія живої хлорели, приживлюваність, вегетативна маса, коренева система, вихід щеплених саджанців.

Zelenyanska N.M., Mandych O.M. The improvement of the stage of grape graft components soaking based on the application of live chlorella suspension

The article presents the results of research on the use of live chlorella suspension for soaking rootstock and graft components of grape cuttings. The research was conducted on Arcadia and Cabernet Sauvignon grape varieties. Two strains of *Chlorella vulgaris* Beijer – pure and enriched with germanium – diluted in aqueous solutions of the suspension were used for the work. Cuttings of rootstock varieties were soaked in aqueous solutions of live chlorella suspension for 72 hours, graft varieties – for 18 hours. Hot-room callusing of grape grafts was carried out in a closed way on coconut peat. The main regenerative and biometric indicators of growth and development of vegetative mass, root system and yield of grape grafts from the nursery were determined.

According to the research results, the most viable grafts were obtained in variants with soaking of components in aqueous solutions of *Chlorella vulgaris* Beijer. (dilution 1:5) and this was

typical for both varieties. This increase was estimated at 11.7–12.6% in comparison with control. A similar pattern was established for the survival rate of cuttings after planting grape grafts in the open ground nursery. Treatment of components of Arcadia grape grafts with suspension of both chlorella strains had a positive effect on graft acclimation – the difference with control was 10.6–11 %, the difference with control in Cabernet Sauvignon grape grafts, respectively – 10.5–13.7%.

The best agrobiological indicators of the development of growth and root system also took place in the variants where the suspension of live chlorella was used for soaking the components of the cuttings. Practically all parameters showed different results from the control, with an advantage in favor of experimental variants, especially after the use of the strain *Chlorella vulgaris* Beijer. In plants of this variant, the total volume of grape grafts' growth increased compared to the control by 2.4 times, the length and diameter of the shoot – respectively by 1.2 and 1.4 times. The total number of roots exceeded the control value by 1.4 times, the number of roots with a diameter of more than 2.0 mm, respectively – by 1.55 times.

There was an increase in the yield of standard grape grafts from the nursery (relative to control) on 66.4 %, which makes it possible to reasonably recommend this method of production.

Key words: soaking of graft components, live chlorella suspension, acclimation rate, vegetative mass, root system, yield of grape grafts.

Постановка проблеми. Існує багато способів розмноження винограду і вибір найбільш оптимального залежить від мети роботи, обсягів розмноження, кваліфікації виноградаря, наявності матеріалу та ін. У промисловому виноградному розсадництві найчастіше застосовують вегетативне розмноження, при якому зберігаються біологічні, морфологічні ознаки та особливості сорту [1, 2, 3]. Найбільш поширеним способом вегетативного розмноження винограду є щеплення. Воно дозволяє вирішити чотири головних проблеми: боротьбу з філоксерою шляхом щеплення культурних сортів винограду на філоксеростійкі підщепи; боротьбу з нематодами шляхом щеплення європейських сортів на нематодостійкі підщепи; просування культури винограду у північні райони шляхом щеплення культурних сортів з низькою морозостійкістю коренів на морозостійкі підщепи; боротьбу з хлорозом, який викликається підвищеним вмістом карбонатів у ґрунті шляхом щеплення на стійкі до карбонатів підщепи [4, 5].

У розробку технології виробництва щепленого садивного матеріалу винограду вагомий вклад внесли багато вчених, зокрема Г. А. Боровиков, Л. В. Колеснік, А. Г. Мішуренко, А. С. Суботович, Є. Г. Підгорний, В. Г. Ніколенко, В. О. Шерер, Г. М. Кучер, О. П. Терещенко та ін. Проте, сьогодні, у більшості розсадницьких господарств України для виробництва щеплених саджанців винограду застосовують базову технологію, яка була розроблена ще в середині минулого століття і до сьогодні не зазнала суттєвих змін. Це і є найголовнішою причиною недостатнього виробництва високоякісних вітчизняних щеплених саджанців винограду. Тому питання удосконалення окремих технологічних етапів на основі застосування нових біологічно активних препаратів, матеріалів, засобів, методів, що сприятиме збільшенню виходу стандартних саджанців із шкілки є надзвичайно актуальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Одним із початкових і необхідних етапів технології виробництва щеплених саджанців винограду є вимочування компонентів щеп, оскільки недостатня кількість води в компонентах щеп затримує утворення калусної тканини і ускладнює процес зрощення компонентів.

П. І. Букачарь, І. Н. Тихвінський, А. С. Суботович, М. Д. Перстньов, Є. О. Моршан і М. М. Борисенко у своїх дослідженнях вказували на важливе значення вмісту води у чубуках перед проведенням щеплення. Вони вивчали режими вимочування підщепних чубуків винограду на підставі чого встановили, що їх необхідно вимочувати протягом 12–24 годин. Максимальне поглинання води при вимочуванні

чубуків винограду відбувається протягом перших 12 год., у подальшому насичення тканин водою вже не значне.

О. Г. Мішуренко рекомендував вимочувати підщепні чубуки протягом 2–3 діб, прищепні – протягом 12–16 годин і вказував, що температура води повинна бути +15–+26°C [6]. Разом з тим Мішуренко О. Г., Красюк М. М. і Болгарев П. Т. відзначали, що надмірна тривалість вимочування порушує інтенсивність дихання і активність ферментів в анаеробних умовах, викликає прискорене утворення калусу під час зрощування компонентів щеп, часткове вимивання крохмалю [7, с. 5; 8, с. 4].

Ефективніший прояв регенераційних властивостей щеп винограду було встановлено після вимочування компонентів щеп у розчинах біологічно активних препаратів. Пояснюється це наявністю у складі препаратів фізіологічно активних речовин, зокрема, фітогормонів, білків, вуглеводів, мінеральних речовин та вітамінів. Відомо, що вуглеводи є енергетичним матеріалом, складовою синтезу білків, ліпідів, ферментів. Вони відновлюють окислені продукти на поверхні зрізів чубуків, щеп і прискорюють руйнування ізолюючого прошарку, прискорюють утворення судинного зв'язку. Вітаміни та вітаміноподібні речовини здатні утворювати комплекси з фосфоліпідами і ауксинами та входять до складу фітину. Наявність у складі препаратів амінокислот і пептидів сприяє збільшенню синтезу необхідних рослині білків, прискоренню поділу клітин, який супроводжується стимуляцією калусо- і ризогенезу, при взаємодії двох молекул амінокислот утворюється молекула води і відбувається т.з. «внутрішній полив рослин» [6].

У виноградному розсадництві для стимуляції калусогенезу, ризогенезу найчастіше використовували ІМК [9, с. 520–528; 10; 11, с. 19–32; 12, с. 1–10], ІОК [13, с. 1–9], НОК [14; 15, с. 178–182], 2,4 – Д [16, с. 664–672] з різним рівнем концентрації. Об'єктом досліджень були не тільки чубуки винограду, але й інших видів рослин: персика та японського абрикоса [17, с. 534–539], евкаліпту [18, с. 1017–1026], ліпії [19], маслини [20, с. 16–21], шовковиці [21, с. 153–158].

Через токсичність синтетичних стимуляторів росту для тварин і людей виникла необхідність перейти на біологічно активні речовини природного походження. Їх застосування в землеробстві, рослинництві та лісівництві дозволяє повніше реалізувати генетичні можливості, підвищити стійкість рослин проти стресових факторів біотичної та абіотичної природи і в кінцевому результаті збільшити урожай і поліпшити його якість.

Сільськогосподарські біостимулятори визначають як будь-яку природну речовину та/або мікроорганізм, що наносять на рослину, насіння або ризосферу, з метою збільшення росту рослин, ефективного використання поживних речовин, толерантності до стресів та якісних параметрів врожаю [22, с. 3–14; 23, с. 1–12; 24, с. 162]. Їх класифікують за першоджерелами продукції: хітозан, гумінові та фульвові кислоти, гідролізати білків, фосфіти, морські водорості; кремній; арбускулярні мікоризні гриби; ризобактерії, що стимулюють ріст рослин; *Trichoderma* spp. [22, с. 3–14; 25, с. 28–38; 26, с. 91–108].

Серед зазначених вище груп біостимуляторів сьогодні велику увагу привертають екстракти водоростей, як відновлювальний ресурс органічної речовини, дешева сировина для промислового виробництва продуктів харчування, кормів, біопалива і органічних добрив [27, с. 324–327]. Екстракти рідких водоростей вносять в ґрунт і використовують для позакореневого підживлення рослин [28, с. 39–48; 29, с. 386–399]. У фруктових дерев, злаків, листових овочів і фруктів, орхідей та *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. після застосування екстрактів

водоростей було відмічено підвищення продуктивності рослин, стійкість до стресових умов довкілля [28, с. 39–48], протигрибковий ефект [30, с. 10]

Дослідження, присвячені впливу екстрактів морських багатоклітинних водоростей на регенераційні властивості чубуків винограду шляхом вимочування, практично відсутні. В окремих роботах El Shaima M., El Botaty and Saleh M.M.S. досліджували вплив екстрактів солодки та морських водоростей на коренеутворення чубуків винограду сорту Dog Ridge порівняно з ІМК. Як показали результати обробка екстрактом водоростей збільшувала середню довжину коренів і площу листків [31, с. 1702].

Порівняно нещодавно в сільському господарстві, в якості біостимулятора рослин, стали застосовувати суспензію одноклітинної зеленої водорості *Chlorella vulgaris* Beijer. До її складу входять такі біологічно активні речовини як: вітаміни, макро- та мікроелементи, білки, амінокислоти, регулятори росту і розвитку, активатори клітинного поділу, природний антибіотик хлорелін та ін.

Аналіз літературних джерел показав відсутність досліджень щодо застосування суспензії живої хлорели на різних технологічних етапах виробництва щеплених саджанців винограду.

Постановка завдання. З огляду на вищенаведене **метою роботи** було вивчити вплив суспензії живої хлорели на етапі вимочування компонентів на прояв регенераційних процесів щеп винограду та їх подальший розвиток у шкільці.

Виклад основного матеріалу дослідження. *Матеріали і методи дослідження.* Дослідження проводили протягом 2019–2022 рр. у відділі розсадництва, розмноження та біотехнології винограду Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова» НААН України. Матеріалом для досліджень були щепи та саджанці сортів Аркадія і Каберне Совін'йон.

Підщепні чубуки осліплювали і протягом 72 годин вимочували у водних розчинах суспензії живої хлорели, прищепні – вимочували у водних розчинах суспензії живої хлорели 18 годин. Для роботи використовували водні розчини суспензії штаму – *Chlorella vulgaris* Beijer. чистий та збагачений германієм. Схема досліджу:

Варіант 1 – Вимочування компонентів щеп у дистильованій воді (контроль);

Варіант 2 – Вимочування компонентів щеп у розчині *Chlorella vulgaris* Beijer. (розведення 1:5);

Варіант 3 – Вимочування компонентів щеп у розчині *Chlorella vulgaris* Beijer. + Gr (розведення 1:5).

Після процесу вимочування з дослідного та контрольного матеріалу виготовляли щепи, стратифікували їх закритим способом на кокосовому субстраті. Стратифікацію щеп винограду проводили протягом 21 доби згідно загальноприйнятої технології [5].

У процесі виробництва щеплених саджанців винограду визначали: вихід життєздатних щеп після стратифікації, приживання щеп у шкільці, загальну довжину пагонів та довжину визрілої частини, діаметр пагону, об'єм приросту, загальну кількість коренів та їх довжину, у т.ч. і коренів з діаметром понад 2,0 мм. Визначення та обчислення проводили на основі загальноприйнятих у виноградному розсадництві методик [32].

Результати дослідження. Після застосування суспензії живої хлорели для вимочування компонентів щеп та їх стратифікації були проведені обліки кількості життєздатних, придатних для висаджування щеп винограду. До останніх відносили щепи, які мали круговий калус у «спайці», набубнявіле вічко або розвинений приріст та «п'ятки» з ознаками початку ризогенезу (наявність кореневих горбиків

або коренів). Отримані результати показали, що найбільше таких щеп було у варіантах з вимочуванням компонентів у водних розчинах *Chlorella vulgaris* Beijer. (розведення 1:5) (другий варіант) і характерно це було для обох сортів (рис. 1). Порівняно з контролем таке збільшення оцінювалося в 11,7 (Аркадія) і 12,6% (Каберне Совінйон). Після вимочування компонентів щеп у водних розчинах *Chlorella vulgaris* Beijer. збагаченої германієм (розведення 1:5) (третій варіант) кількість життєздатних щеп була меншою і перевищувала контроль на 5,9% (Аркадія) і 9,2% (Каберне Совінйон).

Після висаджування щеп у шкілку відкритого ґрунту була встановлена аналогічна закономірність і за показником приживлюваності щеп (рис. 1). Результати показали, що обробка компонентів щеп винограду сорту Аркадія суспензією обох штамів хлорели позитивно впливала на приживання щеп – різниця з контролем складала 10,6% (варіант 2) і 11% (варіант 3); різниця з контролем у щеп винограду сорту Каберне Совінйон відповідно складала 13,7% (варіант 2) і 10,5% (варіант 3).

Загальну оцінку залежності виходу життєздатних щеп винограду, їх приживлюваності в шкілці від сорту та штамів *Chlorella vulgaris* Beijer., які застосовували для вимочування компонентів проводили з застосуванням двофакторного дисперсійного аналізу. Було встановлено, що кожен із врахованих факторів впливу окремо та у взаємодії вірогідно впливали на показники, що досліджували. Вірогідність впливу оцінювали за розрахованими значеннями критерію Фішера. Для всіх факторів він був більший за його табличні значення. В одержані життєздатних щеп та їх приживання у шкілці найбільша частка впливу припадала на фактор – штам *Chlorella vulgaris* Beijer. – 87,5%, частка впливу фактору сорт винограду 5,5%, їх взаємодії – 4,0%, частка неврахованих, у даному досліді факторів, дорівнювала 3,0%.

У кінці періоду вегетації проводили обліки розвитку вегетативної маси і кореневої системи щеплених саджанців винограду згідно схеми досліджень. Показано, що у варіантах, де для вимочування компонентів щеп використовували суспензію живої хлорели були і кращі агробіологічні показники розвитку приросту. Практично за всіма параметрами було встановлено відмінні від контролю результати, з перевагою на користь дослідних варіантів, особливо після застосування штаму *Chlorella vulgaris* Beijer. (табл. 1).

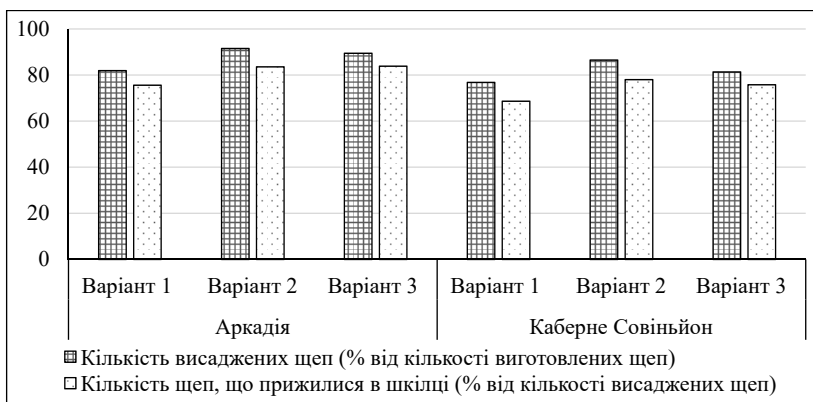


Рис. 1. Вплив вимочування компонентів щеп у суспензії живої хлорели на їх приживання у шкілці відкритого ґрунту (середнє за 2019–2022 рр.)

Таблиця 1

Вплив вимочування компонентів щеп у суспензії живої хлорели на біометричні показники росту і розвитку вегетативної маси щеплених саджанців винограду (середнє за 2019–2022 рр.)

Варіанти дослідів	Загальна довжина пагону, см	Діаметр пагону, см	Довжина визрілої частини пагону, см	Визрівання пагонів, %	Об'єм загального приросту, см ³	Об'єм визрілого приросту, см ³
Аркадія						
1	46,5	0,42	20,5	44,0	6,43	6,10
2	57,0	0,60	32,9	57,7	16,10	16,31
3	52,5	0,54	29,3	55,8	12,01	12,77
НІР ₀₅	5,0	0,10	5,0		2,62	1,55
Каберне Совін'йон						
1	49,5	0,42	24,7	49,89	6,85	6,90
2	60,5	0,58	35,1	58,01	15,97	15,32
3	55	0,52	30,5	55,45	11,67	11,77
НІР ₀₅	3,5	0,10	5,0		2,62	1,55

При вирощуванні щеплених саджанців винограду важливо домогтися інтенсивного росту пагонів, оскільки від довжини однорічного пагону залежить величина розвитку асиміляційного апарату, останній синтезує органічні речовини, які використовуються рослиною в процесі життєдіяльності. Так, після застосування розчину суспензії живої хлорели штаму *Chlorella vulgaris* Beijer. довжина пагонів збільшувалася на 10,7 см у середньому для рослин обох сортів або на 22,0%; після застосування розчину суспензії живої хлорели штаму *Chlorella vulgaris* Beijer., збагаченої германієм – відповідно на 5,7 см або на 12,0%. Суттєвішу перевагу було встановлено за показником діаметру пагону. Різниця між контролем і другим варіантом дослідів за цим показником сягала 42,8% (Аркадія) та 38,0% (Каберне Совін'йон), а між контролем і третім варіантом – відповідно 28,5% та 23,8%. Така різниця була достовірною. Тому до кінця періоду вегетації у саджанців другого та третього варіантів формувалася приріст з більшим загальним та визрілим об'ємом. Вони були більшими за контрольні значення на 9,39 та 9,02 см³ у рослин другого варіанту та на 5,19–5,87 см³ – у рослин третього варіанту.

Важливим показником якості садивного матеріалу винограду є ступінь визрівання цюгорічних пагонів. Його визначення показало, що максимальні значення – 58,0% були характерні для щеплених саджанців винограду, компоненти щеп для яких вимочували у суспензії живої хлорели штаму *Chlorella vulgaris* Beijer., менші значення з визрівання мали саджанці винограду, компоненти щеп для яких вимочували у суспензії живої хлорели штаму *Chlorella vulgaris* Beijer. + Gr. У контролі визрівання пагонів було на рівні 46,5%.

Визначення ступеню розвитку кореневої системи саджанців, виготовлених із компонентів щеп, які вимочували у водних розчинах суспензії живої хлорели проводили в кінці періоду вегетації після їх викопування зі шкілки. Як результат, було показано, що вимочування компонентів у суспензії живої хлорели штаму *Chlorella vulgaris* Beijer. забезпечувало краще формування та ріст коренів (табл. 2).

Найбільшу кількість коренів, у середньому, відмічали у рослин другого варіанту обох сортів. Так у саджанців сорту Аркадія кількість коренів у вказаному варіанті

Таблиця 2

Вплив вимочування компонентів щеп у суспензії живої хлорели на біометричні показники росту та розвитку кореневої системи щеплених саджанців винограду (середнє за 2019–2022 рр.)

Варіанти дослідів	Кількість коренів, шт.	Кількість коренів, $d \geq 2$ мм,		Довжина коренів, см	Довжина коренів, $d \geq 2$ мм, см
		шт.	%		
Аркадія					
1	12,5	3,9	31,2	56,2	21,6
2	14,0	5,9	42,1	70,8	33,4
3	13,6	4,5	33,0	65,2	27,6
НІР ₀₅	0,8	0,5		7,2	5,0
Каберне Совіньйон					
1	10,0	3,6	36,0	61,4	24,2
2	15,9	5,6	35,2	78,6	37,8
3	12,3	4,2	34,1	71,4	30,2
НІР ₀₅	0,7	0,5		6,5	5,1

перевищувала контроль на 12,0%, у саджанців сорту Каберне Совіньйон – на 8,8%. У рослин третього варіанту, де для вимочування компонентів щеп використовували штаб *Chlorella vulgaris* Beijer. + Gr. кількість коренів, що утворювалися була меншою, проте вірогідно відмінною від контролю. Аналогічну закономірність було відмічено і за кількістю коренів діаметром понад 2 мм.

У щеплених саджанців винограду сорту Аркадія найбільші показники загальної довжини коренів і довжини коренів, діаметр яких перевищував 2 мм, були також у третьому варіанті. Перший показник перевищував контроль на 16,0%, а другий – на 27,8%. У другому варіанті вищевказані показники перевищували значення контролю на 26,0 та 54,6% відповідно. У щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон дані показники були вірогідно більшими від контрольних після застосування суспензії живої хлорели стандартного штабу. Так, середня довжина коренів у другому варіанті була більшою за контроль на 28,0%, а довжина коренів, діаметр яких перевищував 2 мм, – на 56,2%. Корені, діаметр яких перевищує 2 мм, – це напівскелетні та скелетні корені рослини, які виконують механічну та провідну функції, визначають потужність кореневої системи і подальше формування надземних органів рослини.

Вихід щеплених саджанців зі шкілки розраховували від кількості виготовлених щеп. Вимочування компонентів щеп у суспензії живої хлорели стандартного штабу (розведення 1:5) збільшувало вихід щеплених саджанців сорту Аркадія на 77,8%, Каберне Совіньйон – на 54,9%, а вимочування компонентів щеп у суспензії живої хлорели, збагаченої германієм – на 45,8 і 36,1% відповідно (рис. 2).

Висновки і пропозиції. У результаті проведених досліджень загалом було встановлено стимулюючий ефект прийому вимочування компонентів щеп у розчинах суспензії живої хлорели на приживання, біометричні показники росту і розвитку вегетативної маси, кореневої системи та вихід щеплених саджанців винограду зі шкілки. Найкращі показники отримали у варіантах, де застосовували чистий штаб *Chlorella vulgaris* Beijer.

У рослини цього варіанту загальний об'єм приросту саджанців збільшувався порівняно з контролем у 2,4 рази, довжина та діаметр пагону – відповідно

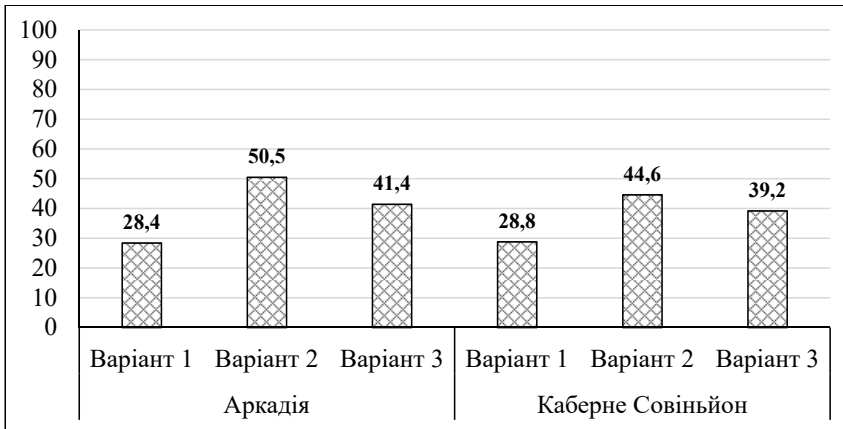


Рис. 2. Вплив вимочування компонентів щеп у суспензії живої хлорели на вихід щеплених саджанців винограду зі шкілки, % (середнє за 2019–2022 рр.)

в 1,2 та 1,4 рази. Загальна кількість коренів перевищувала контрольний показник у 1,4 рази, кількість коренів діаметром понад 2,0 мм відповідно – у 1,5 рази.

Відзначено збільшення виходу стандартних саджанців із шкілки (відносно контролю) на 66,4%, що дає змогу цілком обґрунтовано рекомендувати цей прийом у виробництві.

Щодо пропозицій подальшої роботи у даному напрямку, то доцільно визначити вплив суспензії живої хлорели на основні фізіолого-біохімічні показники в тканинах листків щеп і саджанців винограду, а також оцінити економічну ефективність такого технологічного прийому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Vegetative Propagation Techniques. Perennial Crop Support Senses. Jalalabad, Afganistan, 2007. 39 p.
2. Шерер В. А., Зеленьянская Н. Н. О винограде и способах его размножения. Одесса: ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова», 2009. 64 с.
3. Шерер В. А., Зеленьянская Н. Н. Выращивание виноградных саженцев. Одесса: ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова». 2010. 96 с.
4. Перстнев Н. Д. Виноградарство. Кишинев: FEP «Tipografia Centrală». 2001. 500 с.
5. Мишуренко А. Г. Выращивание привитых саженцев винограда в Украинской ССР. К.: Госиздательство сельскохозяйственной литературы УССР, 1962. 228 с.
6. Зеленьянская Н. М. Теоретичні та практичні основи окремих прийомів вирощування щеплених саджанців винограду в Україні: наук.-метод пос. Варшава : «Diamond trading tour», 2014. 108 с.
7. Барабальчук К А., Драновский В. А. Влияние тепловой обработки черенков винограда на активности процессов регенерации. *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*. 1980. № 1. С. 38–40.
8. Подготовка подвоя винограда – Страница 5. *Всё о винограде – виноградарство, сорта винограда, виноделие*. URL: <https://vinograd.info/info/vinogradnyu-pitomnik/matochnik-privoynyh-loz-5.html> (дата звернення: 14.06.2022).
9. Способы подготовки черенков винограда перед посадкой – Страница 4. *Всё о винограде – виноградарство, сорта винограда, виноделие*. URL:

<https://vinograd.info/knigi/vinogradarstvo-kryma/sposoby-razmnozheniya-vinograda-4.html> (дата звернення: 14.06.2022).

10. Paulus, Dalva, Valmorbida, Raquel e Paulus. EloiÁcido indolbutírico na propagação vegetativa de alecrim. *Horticultura Brasileira* [online]. 2016, v. 34, n. 4 [Acessado 5 Junho 2022], pp. 520–528. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0102-053620160411>>. ISSN 1806-9991. <https://doi.org/10.1590/S0102-053620160411>

11. Kroin, Joel. How to Improve Cuttings Propagation Using Water-Based Indole-3-Butyric Acid Rooting Solutions How to Improve Cuttings Propagation Using Water-Based Indole-3-Butyric Acid Rooting Solutions. International Plant Propagators' Society. Combined Proceedings of Annual Meetings. 2011.

12. Souza E. R., Ribeiro V. G., Mendonça O. R. de, Santos A. S., Santos M.A.C. dos. Comprimentos de estacas e AIB na formação de portaenxertos de videira 'Harmony' e 'Campinas'. *Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias*, Guarapuava. 2012. Vol.5, №. 2. P. 19–32.

13. Isfendiyaroglu M., Kacar E. Effects of Different Pre-sized Rooting Blocks and IBA Concentrations on the Rooting of Ramsey Grapevine Rootstock Cuttings. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 2019. Vol. 56. P. 1–10. 10.20289/zfdergi.396612

14. Shiozaki Shuji, Makibuchi Masahiro, Ogata Tsuneo. Indole-3-Acetic Acid, Polyamines, and Phenols in Hardwood Cuttings of Recalcitrant-to-Root Wild Grapes Native to East Asia: *Vitis davidii* and *Vitis kiusiana*. *Journal of Botany*. 2013. P. 1–9. 10.1155/2013/819531

15. Yan Y. H., Li J. L., Zhang X. Q., Yang W. Y., Wan Y., Ma Y. M., Zhu Y. Q., Peng Y., & Huang L. K. Effect of naphthalene acetic acid on adventitious root development and associated physiological changes in stem cutting of *Hemarthria compressa*. *PloS one*, 2014. Vol. 9, № 3. e90700. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0090700>

16. Setiawati T., Putri A., Keliat R., Budiono R., Partasasmita R., Iskandar J. Influence of NAA and coconut water with variation of soaking duration on the growth of yellow bamboo branch cutting. *Nusantara Bioscience*. 2018. Vol. 10. P. 178–182. 10.13057/nusbiosci/n100308

17. Tofanelli M., Freitas P., Pereira G. 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid as an alternative auxin for rooting of vine rootstock cuttings. *Revista Brasileira de Fruticultura*. 2014. Vol. 36. P. 664–672. 10.1590/0100-2945-266/13

18. Bettoni J. C. et al. Estaquia lenhosa de porta-enxertos de videira promissores para regiões com histórico de morte de plantas. *Revista Brasileira de Fruticultura* [online]. 2015. Vol. 37, № 2 [Acessado 5 Junho 2022], P. 534–539. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0100-2945-124/14>>. ISSN 1806-9967. <https://doi.org/10.1590/0100-2945-124/14>

19. Goulart P., Xavier A., Dias J. Effect of cofactors hydroquinone, proline and tryptophane on the rooting of mini-cuttings of *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla* clones. *Revista Árvore*. 2011. Vol. 35. P. 1017-1026. 10.1590/S0100-67622011000600007

20. Figueiredo L., Bonfim F., Ferraz E., Castro C., Souza M. Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de alecrim-pimenta (*Lippia sidoides*) em leito com umidade controlada. *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*. 2009. Vol. 11. 10.1590/S1516-05722009000100006

21. Ismaili, Hairi & Ianni, Giuseppe. Azione e limiti di diversi sistemi di somministrazione di IBA nella radicazione di cultivar di olivo. *Bollettino dell'Accademia Nazionale dell'Olivio*. 1990. Vol. 3. P. 16–21.

22. Aziz R., Mohammed A., Ahmad F. Effect of IBA concentration and water soaking on rooting hardwood cuttings of black mulberry (*Morus nigra* L.). *Journal of Zankoy Sulaimani – Part A*. 2020. Vol. 22. P. 153–158. 10.17656/jzs.10781

23. Rajan R., Singh G. A review on the use of organic rooting substances for propagation of horticulture crops. *Plant Archives*. 2021. Vol. 21. P. 685–692. 10.51470/PLANTARCHIVES.2021.v21.S1.103

24. du Jardin P. Plant biostimulants: Definition, concept, main categories and regulation. *Scientia Horticulturae*. 2015. Vol. 196. P. 3–14; doi: 10.1016/j.scienta.2015.09.021
25. Van Oosten M.J., Pepe O., De Pascale S., Silletti S., Maggio A. The role of biostimulants and bioeffectors as alleviators of abiotic stress in crop plants. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*. 2017. Vol. 4, № 5. P. 1–12; doi: 10.1186/s40538-017-0089-5
26. Cataldo E., Fucile M., Mattii G. B. (2022). Biostimulants in Viticulture: A Sustainable Approach against Biotic and Abiotic Stresses. *Plants (Basel, Switzerland)*. 2022. Vol. 11, № 2. P. 162. <https://doi.org/10.3390/plants11020162>). Вони класифікуються за першоджерелами продукції.
27. Colla G., Nardi S., Cardarelli M., Ertani A., Lucini L., Canaguier R., Roupheal Y. Protein hydrolysates as biostimulants in horticulture. *Sci. Hortic*. 2015. Vol. 196. P. 28–38. [CrossRef].
28. Roupheal Y., Franken P., Schneider C., Schwarz D., Giovannetti M., Agnolucci M., De Pascale S., Bonini P., Colla G. Arbuscular mycorrhizal fungi act as biostimulants in horticultural crops. *Sci. Hortic*. 2015. Vol. 196. P. 91–108. [CrossRef].
29. Кірсанова В.В. Доцільність обробітку та використання мікроводоростей (*Chlorella*) як органічних добрив. Екологічні науки. 2020. Вип. 28, № 1. С. 324–327.
30. Battacharyya D., Babgohari M.Z., Rathor P., Prithiviraj B. Seaweed extracts as biostimulants in horticulture. *Scientia Horticulturae*. 2015. Vol. 30, № 196. P. 39–48. doi:10.1016/j.scienta.2015.09.012
31. Khan W., Menon U., Subramanian S., Jithesh M., Rayorath P., Hodges D., et al. Seaweed Extracts as Biostimulants of Plant Growth and Development. *Journal of Plant Growth Regulation*. 2009. Vol. 28, № 4. P. 386–99. doi:10.1007/s00344-009-9103-x
32. Шерер В. А., Зелениянская Н. Н. Особенности виноградногo растения и методы оценки показателей органов и тканей: научно-методическое пособие. Одесса : ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова», 2011. 114 с.

УДК 633.11:631.426.3:631.67

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2022.126.9>

МІНЛИВІСТЬ ЕЛЕМЕНТІВ ПРОДУКТИВНОСТІ ТА ВРОЖАЙНІСТЬ ВІВСА ГОЛОЗЕРНОГО В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Кравченко А.І. – аспірант кафедри селекції, генетики та насінництва,
Державний біотехнологічний університет

Нині овес голозерний посів провідне місце у виробництві. Це цінна зернова культура, яка має значний потенціал використання. Зерно вівса голозерного є джерелом сировини для виробництва харчових дієтичних продуктів, профілактичних, лікувальних та косметичних засобів

Україна має значний потенціал щодо вирощування вівса голозерного. Однак, ґрунтово-кліматичні умови нашої країни різноманітні. Вирощування вівса зосереджено на Поліссі, в Лісостеповій та рідше в Степовій кліматичній зоні. Урожайність кращих районованих нині сортів, при високій агротехніці вирощування і сприятливих метеорологічних умовах порівняно висока і становить 5,0–6,0 т/га та на практиці середня врожайність нижча у два-три рази в залежності від погодних умов року вирощування. Для забезпечення