

УДК 634.8.037:631.67

ВПЛИВ РІЗНИХ РІВНІВ ПЕРЕДПОЛИВНОЇ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ ВИНОГРАДНОЇ ШКІЛКИ НА ЯКІСТЬ ЩЕПЛЕНИХ САДЖАНЦІВ ВИНОГРАДУ

Зеленянська Н.М. – д.с.-г.н., с.н.с.,

Національний науковий центр

«Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова»

Борун В.В. – аспірант,

Національний науковий центр

«Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова»

У статті наведені результати досліджень із визначення вмісту вуглеводів у тканинах пагонів і коренів щеплених саджанців винограду, які вирощували у шкільці відкритого ґрунту, за різних рівнів передполивної вологості ґрунту (РПВГ) та визначено оптимальні з них. Показано, що за підтримання вологості ґрунту шкільки на рівні 90–80% НВ протягом періоду вегетації сприяло накопиченню вуглеводів до 13–14% (у розрахунку на суху масу) у пагонах та 15–17% у коренях щеплених саджанців винограду. Як результат приживлюваність таких саджанців на постійному місці дорівнювала 89–93%. Статистично доведено, що на формування «вуглеводного статусу» щеплених саджанців винограду найбільший вплив мали РПВГ – 91–96%, на приживлюваність рослин на постійному місці – вміст цукрів і крохмалю в коренях – регресійний коефіцієнт $\beta = 0,80-0,91$.

Ключові слова: виноград, щеплені саджанці, краплинне зрошення, цукри, крохмаль, вуглеводи.

Зеленянская Н.Н., Борун В.В. Влияние различных уровней предполивной влажности почвы виноградной школки на качество привитых саженцев винограда

В статье приведены результаты исследований по определению содержания углеводов в тканях побегов и корней привитых саженцев винограда, которые выращивали в школке открытого грунта, при различных уровнях предполивной влажности почвы (УПВП) и определены оптимальные из них. Показано, что при поддержании влажности почвы школки на уровне 90–80% НВ в течение периода вегетации способствовало накоплению углеводов до 13–14% (в расчете на сухую массу) в побегах и 15–17% в корнях привитых саженцев винограда. Как результат приживаемость таких саженцев на постоянном месте составляла 89–93%. Статистически доказано, что на формирование «углеводного статуса» привитых саженцев винограда наибольшее влияние имели УПВП – 91–96%, на приживаемость растений на постоянном месте – содержание сахаров и крахмала в корнях – регрессионный коэффициент $\beta = 0,80-0,91$.

Ключевые слова: виноград, привитые саженцы, капельное орошение, сахара, крахмал, углеводы.

Zelenianska N.M., Borun V.V. Influence of different levels of pre-irrigation soil moisture in the grape nursery on the quality of grafted grape saplings.

The article presents the results of research on the carbohydrate content in the tissues of shoots and roots of grafted grape saplings, which were grown in the open-ground nursery garden at various levels of pre-irrigation soil moisture (LPSM), and determines their optimal values. It has been established that maintaining the soil moisture content at a level of 90–80% of the lowest water holding capacity (LWHC) during the vegetative period promotes the accumulation of carbohydrates up to 13–14% (in terms of dry weight) in shoots and up to 15–17% in the roots of grafted grape seedlings. As a result, the survival rate of such seedlings in a permanent site was 89–93%. It has been statistically proved that the LPSM (91–96%) had the most significant influence on the formation of the “carbohydrate status” of grafted grape plants, while the survival of plants their permanent location was mostly influenced by the content of sugars and starch in the roots (regression coefficient = 0.80 - 0.91).

Key words: grapes, grafted saplings, drip irrigation, sugars, starch, carbohydrates.

Постановка проблеми. Вуглеводи є основними пластичними речовинами рослинного організму, характеризуються високою реакційною здатністю і беруть активну участь у багатьох хімічних реакціях обміну речовин. Вони є вихідним матеріалом для синтезу амінокислот, вищих жирних кислот, гліцерину, нуклеотидів і низки інших мономерів, які використовуються для синтезу білків, ліпідів, нуклеїнових кислот та інших біополімерів. Останні відіграють важливу роль у процесі росту і регенерації рослинного організму. У низці наукових робіт показано, що в зоні розтягування клітин та на місці поранення спостерігається збільшення кількості білкових сполук [1, с. 154].

Більша частина вуглеводів (понад 50%), що накопичується в органах рослин, витрачається на ріст і приблизно 18–20% – на дихання. На початку періоду вегетації (до розпускання бруньок) вони необхідні для утворення коренів, після розпускання бруньок більша частина вуглеводів надходить до пагонів, які розвиваються. Під час вегетації і особливо після закінчення росту вуглеводи відкладаються у великій кількості в кореневій системі, багаторічній деревині та однорічному прирості.

В осінньо-зимовий період крохмаль, який міститься в надземній частині, перетворюється на цукри, які виконують захисні функції, а в кореневій системі зберігається в незмінному стані як резервна речовина. Особливо багато його у тонких коренях. Деякі науковці показують, що в коренях діаметром 3 мм міститься від 0,07 до 0,32% редуруючих цукрів (у розрахунку на абсолютно суху вагу), 6,89% моноцукрів і 13,76% крохмалю, у більш товстих (3–6 мм) редуруючих цукрів 1,0–2,0%, а сума цукрів 2,0–3,0%. Протягом вегетації вміст крохмалю в коренях винограду коливається від 12,3 до 23,5% і від 1,5% до 3,0% цукрів [2, с. 29; 3, с. 21].

Накопичення вуглеводів у тканинах пагонів та коренів щеплених саджанців винограду є одним із показників, що визначають їх якість, ступінь визрівання, стійкість за зберігання в осінньо-зимовий період та (що найголовніше) приживлюваність саджанців на постійному місці (промисловий виноградник). Вміст вуглеводів у садивному матеріалі винограду нормується ДСТУ 4390:2005, згідно з яким він не має бути меншим за 12,0% у перерахунку на суху вагу [4, с. 107; 5]. Тому у процесі вегетації щеп та саджанців винограду у шкільці необхідно створювати такі умови, що сприятимуть інтенсивному синтезу пластичних речовин, зокрема і вуглеводів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У роботах М.О. Нікольського, Т.І. Ананіашвілі, В.О. Шерера, Г.М. Кучер, Н.М. Зеленянської показано, що вміст вуглеводів у лозі та саджанця винограду залежить від умов вирощування. На кількісний та якісний склад вуглеводів винограду впливають багато чинників: сорт, екологічні умови росту лози, ґрунт, агротехнічні заходи (застосування добрив, регуляторів росту рослин, стимуляторів коренеутворення, проведення різноманітних фітооперцій) [3, с. 18; 6, с. 60; 7, с. 73; 8, с. 84]. До таких факторів слід віднести і штучне зрошення. Щепи винограду утворюють невелику кореневу систему і тому їх слід вирощувати в умовах повного забезпечення водою. Проте у літературі відсутні науково обґрунтовані дані щодо впливу вологості ґрунту виноградної шкільки на синтез вуглеводів щеплених саджанців винограду та щодо використання системи краплинного зрошення для підтримання різних рівнів передполивної вологості ґрунту (далі – РПВГ).

Постановка завдання. З огляду на вищенаведене метою нашої роботи було встановлення впливу РПВГ виноградної шкільки на накопичення вуглеводів у різних органах щеплених саджанців винограду та обґрунтування їх впливу на приживлюваність рослин на постійному місці.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили впродовж 2014–2016 рр. у відділі розсадництва і розмноження винограду ННЦ «ІВіВ імені В.Є. Таїрова». Ґрунт, на якому розташовували виноградну шкільку, – південний чорнозем, важкосуглинковий. Об'єктом досліджень були щепи та саджанці технічного сорту винограду Каберне Совіньон та столового сорту Аркадія (підщепа Ріпарія х Рупестріс 101-14).

Для монтажу системи краплинного зрошення використовували стрічки діаметром 16 мм з інтегрованими водовипусками через кожні 10 см з витратою води 1,0 дм³/год. Стрічки розміщували по поверхні ґрунтових пагорбків під чорною поліетиленовою плівкою товщиною 60 мкм. Вологість ґрунту контролювали термостатно-ваговим методом у шарі ґрунту 0–60 см. Строки проведення поливів визначали на основі динаміки водозапасів кореневмісного шару ґрунту.

У схему досліджень було включено три досліди, які відрізнялися за схемою садіння щеп у шкільці та розміщенням краплинних стрічок. У кожному досліді було по 4 варіанти, в яких вологість ґрунту підтримували на різних рівнях.

Схема проведення досліджень була такою.

Дослід 1. Двострічкова посадка щеп з двома стрічками краплинного зрошення.

Варіант 1.1 – РПВГ 90% НВ;

Варіант 1.2 – РПВГ 80% НВ;

Варіант 1.3 – РПВГ 90% НВ у період укорінення щеп, надалі 80% НВ;

Варіант 1.4 – РПВГ 80% НВ у період укорінення щеп, надалі 70% НВ;

Дослід 2. Двострічкова посадка щеп з однією стрічкою краплинного зрошення.

Варіант 2.1 – РПВГ 90% НВ;

Варіант 2.2 – РПВГ 80% НВ;

Варіант 2.3 – РПВГ 90% НВ у період укорінення щеп, надалі 80% НВ;

Варіант 2.4 – РПВГ 80% НВ у період укорінення щеп, надалі 70% НВ;

Дослід 3. Однострічкова посадка щеп з однією стрічкою краплинного зрошення.

Варіант 3.1 – РПВГ 90% НВ;

Варіант 3.2 – РПВГ 80% НВ;

Варіант 3.3 – РПВГ 90% НВ у період укорінення щеп, надалі 80% НВ;

Варіант 3.4 – РПВГ 80% НВ у період укорінення щеп, надалі 70% НВ;

Контролями були варіанти, де полив проводили згідно із загальноприйнятою технологією вирощування щеплених саджанців винограду (зрошувана норма дорівнювала 3200 м³/га) (контроль 1) і з мінімальною зрошуваною нормою – 350 м³/га (контроль 2), а щепи висаджували в одну (К 1.1, 2.1) та дві (К 1.2, 2.2) стрічки.

Наприкінці періоду вегетації (листопад) після викопування щеплених саджанців винограду в тканинах пагонів і коренів визначали вміст цукрів і крохмалю [9], а наступного року – приживлюваність саджанців на постійному місці. Статистичне оброблення одержаних експериментальних даних проводили із застосуванням дисперсійного, кореляційно-регресійного аналізу на 95% рівні вірогідності із використанням програми Statistica 6 [10].

Виклад основного матеріалу дослідження. Отримані результати свідчать, що зволоження кореневмісного шару ґрунту шляхом застосування краплинного зрошення загалом сприяло покращенню якісних показників щеплених саджанців винограду. Визначення вмісту вуглеводів (крохмаль + цукри) у тканинах пагонів щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньон показало, що найбільше їх синтезувалося у варіантах, де щепи висаджували в одну чи дві стрічки, а рівень передполивної вологості ґрунту (РПВГ) підтримували у межах 90% НВ, 90–80% НВ та 80% НВ (рис. 1).

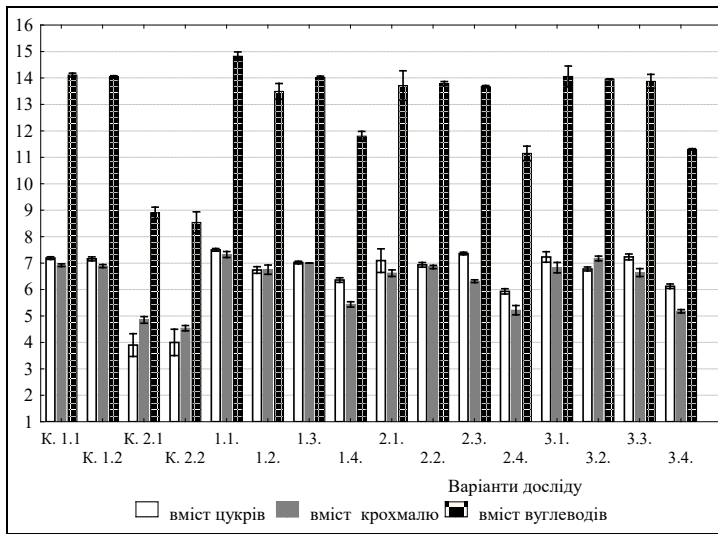


Рис. 1. Вплив РПВГ на вміст вуглеводів у тканинах пагонів щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньон, %

У пагонах саджанців цих варіантів (варіанти дослідів 1.1, 2.1, 3.1, 1.3, 2.3, 3.3) синтезувалося 13,67–14,87% вуглеводів. Із них 7,01–7,51% припадало на крохмаль і 6,30–7,32% – на цукри. Слід зазначити, що різниця, яка була виявлена в абсолютних одиницях між цими дослідними варіантами, перебувала у межах похибки. У пагонах саджанців, які культивували в одну або дві стрічки, а РПВГ підтримували в межах 80–70% НВ (варіанти дослідів 1.4, 2.4, 3.4), вміст вуглеводів був меншим і дорівнював 11,15–11,83% (5,93–6,38% крохмалю та 5,18–5,45% цукри). Порівняно із вищенаведеними дослідними варіантами різниця була статистично значимою за p -знач. $< 0,05$. За порівняння вмісту вуглеводів у пагонах саджанців найкращих варіантів із контрольними значеннями (контроль 1 (К 1.1, 1.2) і контроль 2 (К 2.1, 2.2) різниця становила 0,54% з контролем 1 та 5,98% – з контролем 2. За порівняння вмісту вуглеводів у пагонах саджанців дослідних варіантів, де РПВГ дорівнював 80–70% НВ, та обох контролях було встановлено, що загальний вміст вуглеводів у середньому був меншим майже на 3,00% стосовно контролю 1 і на 2,68% більшим стосовно контролю 2.

Визначення вмісту вуглеводів у пагонах винограду столового сорту Аркадія показало аналогічну (стосовно сорту Каберне Совіньон) залежність від РПВГ шкільки (рис. 2).

Літературні дані свідчать, що у кореневій системі саджанців винограду знаходиться 3,0–5,0% цукрів та майже 20,0% крохмалю, що пов'язано із виконанням ними запасуючої функції [4, с. 109]. Визначення вмісту вуглеводів у тканинах коренів щеплених саджанців винограду після їх культивування за різних схем садіння та РПВГ ми отримали результати, які повністю узгоджуються з науковими літературними даними і показали, що загалом вміст крохмалю переважав над цукрами в середньому на 5,0–10,0%. Проте закономірність, встановлена для пагонів винограду, зберігалася і для кореневої системи за обома дослідними сортами (рис. 3).

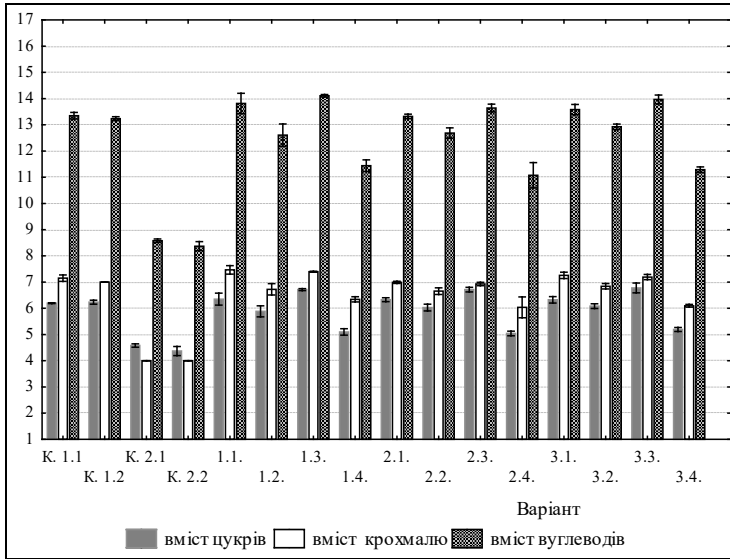


Рис. 2. Вплив РПВГ на вміст вуглеводів у тканинах пагонів щеплених саджанців винограду сорту Аркадія, %

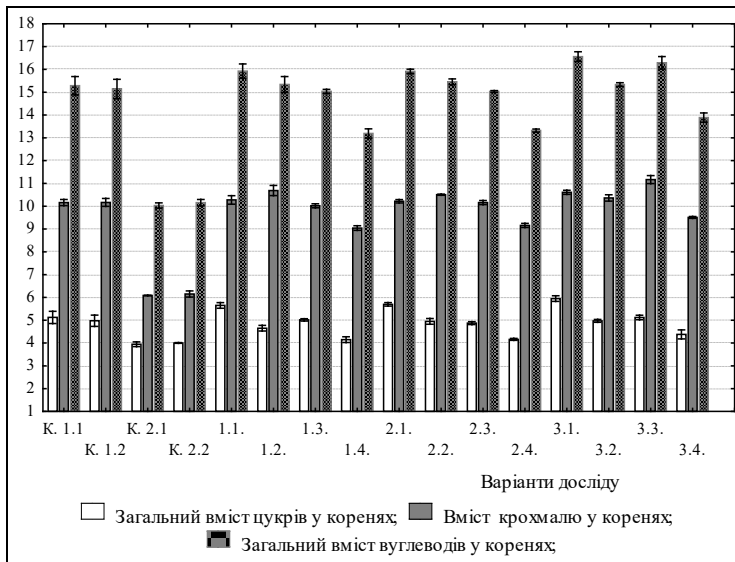


Рис. 3. Вплив РПВГ на вміст вуглеводів у тканинах коренів щеплених саджанців винограду сорту Аркадія, %

Згідно із сучасною технологією щеплені саджанці винограду висаджують на постійне місце під гідробур, що зумовлює необхідність вкорочувати корені до 5–7 см. Тому показник приживлюваності рослин буде залежати від швидкості регенерації кореневої системи саджанців. Важливу роль у цьому процесі відіграють вуглеводи, саме вони транспортуються до центрів ризогенезу і активують їх.

Тому високий вміст вуглеводів у тканинах пагонів та коренів щеплених саджанців винограду перед висаджуванням на постійне місце є важливою умовою їх високої приживлюваності.

Навесні наступного року щеплені саджанці винограду дослідних та контрольних варіантів висаджували на постійне місце і визначали їх приживлюваність (рис. 4). Отримані результати показали, що щеплені саджанці, які мали більший вміст вуглеводів у пагонах та коренях (варіанти 1.1–1.3, 2.1–2.3, 3.1–3.3), краще приживалися на постійному місці, їх приживлюваність перебувала у межах 89–93%, аналогічний показник приживлюваності рослин був і у контролі 1. Щеплені саджанці, які характеризувалися меншою кількістю вуглеводів у вегетативних органах (варіанти 1.4, 2.4, 3.4 та контролі 2) цей показник був меншим і дорівнював 73–84%.

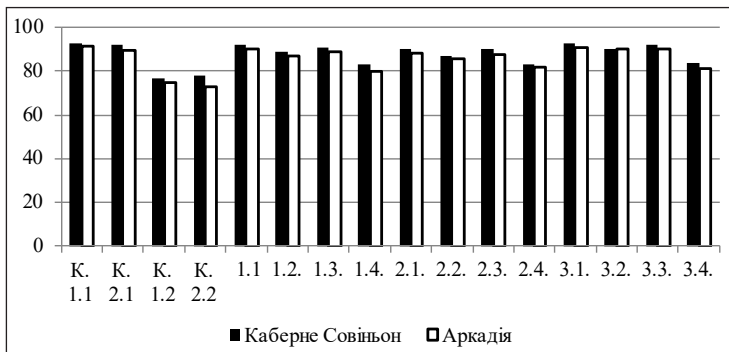


Рис. 4. Приживлюваність щеплених саджанців винограду на постійному місці, %

Для статистичної оцінки результатів експерименту був проведений множинний дисперсійний аналіз. Основними факторами впливу були: сорт винограду, схема садіння щеп і РПВГ виноградної шкілки. Отримані результати показали, що найбільший вплив на синтез та накопичення вуглеводів щеплених саджанців винограду мали РПВГ – 91,78% (корені) та 96,79% (пагони), всі інші фактори були несуттєвими (табл. 1). Вірогідність впливу оцінювали за розрахованим значенням критерію Фішера, для всіх факторів він був більший за його табличні значення.

Для встановлення залежності приживлюваності щеплених саджанців винограду на постійному місці від біохімічного стану рослин (вміст цукрів і крохмалю в тканинах пагонів та коренів) був проведений множинний кореляційно-регресійний аналіз. Він показав високу позитивну залежність приживлюваності рослин на постійному місці від вмісту вуглеводів у тканинах пагонів $r = 0,84$ і коренів ($r = 0,89$). У всіх випадках $F_{\text{факт.}}$ було більшим за $F_{\text{теор.}}$ на 5% рівні значущості. Із використанням пошагової регресії ми визначили найбільш важливі предиктори, які суттєво впливали на приживлюваність саджанців винограду. Такий вплив оцінювали за допомогою стандартизованого регресійного коефіцієнту β . Він дає змогу порівнювати відносний вклад кожної незалежної змінної в прогнозування залежної змінної. Як свідчать отримані дані, предиктори вміст цукрів та крохмалю є статистично значимими та важливими, особливо для коренів β (вміст цукрів у коренях) = 0,91, β (вміст крохмалю у коренях) = 0,80; β (вміст цукрів у пагонах) = 0,70, β (вміст крохмалю у пагонах) = 0,46.

Таблиця 1

**Результати дисперсійного аналізу впливу різних факторів
на біохімічний стан щеплених саджанців винограду**

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Дисперсія	F _{факт.}	p-знач.	Вплив факторів, %
Пагони						
Сорт винограду	4,00	1	4,00	533	0,0000	1,4
Схема садіння щеп	0,02	1	0,02	3	0,0987	0,1
РПВГ	275,60	5	55,12	7353	0,0000	96,8
Сорт винограду* Схема садіння щеп	0,05	1	0,05	7	0,0118	0,02
Сорт винограду*РПВГ	2,58	5	0,52	69	0,0000	0,9
Схема садіння щеп*РПВГ	1,83	5	0,37	49	0,0000	0,6
Сорт винограду* Схема садіння щеп*РПВГ	0,28	5	0,06	8	0,0001	0,1
Похибка	0,36	48	0,01			0,1
Корені						
Сорт винограду	19,79	1	19,79	1634	0,0000	4,6
Схема садіння щеп	4,90	1	4,90	404	0,0000	1,1
РПВГ	394,24	5	78,84	6508	0,0000	91,8
Сорт винограду* Схема садіння щеп	0,12	1	0,12	10	0,0025	0,1
Сорт винограду*РПВГ	6,68	5	1,33	110	0,0000	1,5
Схема садіння щеп*РПВГ	2,73	5	0,54	45	0,0000	0,6
Сорт винограду* Схема садіння щеп*РПВГ	0,45	5	0,09	7,5	0,0000	0,2
Похибка	0,58	48	0,01			0,1

Для встановлення залежності приживлюваності щеплених саджанців винограду на постійному місці від біохімічного стану рослин (вміст цукрів і крохмалю в тканинах пагонів та коренів) був проведений множинний кореляційно-регресійний аналіз. Він показав високу позитивну залежність приживлюваності рослин на постійному місці від вмісту вуглеводів у тканинах пагонів $r = 0,84$ і коренів ($r = 0,89$). У всіх випадках Fфакт. було більшим за Fтеор. на 5% рівні значущості. Із використанням пошагової регресії ми визначили найбільш важливі предиктори, які суттєво впливали на приживлюваність саджанців винограду. Такий вплив оцінювали за допомогою стандартизованого регресійного коефіцієнту β . Він дає змогу порівнювати відносний вклад кожної незалежної змінної в прогнозування залежної змінної. Як свідчать отримані дані, предиктори вміст цукрів та крохмалю є статистично значимими та важливими, особливо для коренів β (вміст цукрів у коренях) = 0,91, β (вміст крохмалю у коренях) = 0,80; β (вміст цукрів у пагонах) = 0,70, β (вміст крохмалю у пагонах) = 0,46.

Висновки та пропозиції. Вміст у тканинах пагонів та коренів щеплених саджанців винограду достатньої кількості пластичних речовин, насамперед, вуглеводів, суттєво впливає на процеси регенерації та визначає ступінь якості садивного матеріалу винограду. Згідно із ДСТУ 4390:2005 розчинних цукрів та крохмалю у вегетативних коренях саджанців винограду має бути не менше 12%, оскільки саме така їх кількість є достатньою для перебігу фізіолого-біохімічних процесів, пов'язаних зі швидким укоріненням та приживанням на постійному місці.

Інтенсивному синтезу вуглеводів у тканинах пагонів та коренів щеплених саджанців винограду сприяє оптимальний вологісний режим ґрунту виноградної шкільки, який можна забезпечити шляхом використання краплинного зрошення та підтримання РПВГ шкільки у межах 90–80% НВ. Такі РПВГ шкільки протягом вегетації щеп винограду забезпечували оптимальний синтез вуглеводів у тканинах пагонів – 13,6–14,8% та коренів – 15,2–17,8%, що підтверджено і результатами множинного дисперсійного аналізу. А результати множинного кореляційно-регресійного аналізу підтвердили високу залежність приживлюваності щеплених саджанців винограду на постійному місці від їх біохімічного стану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Стоев К.Д. Физиология винограда и основы его возделывания. София. 1984. Т. 3. 328 с.
2. Рубин Б.А. Физиология сельскохозяйственных растений. М.: Изд-во МГУ, 1970. Т. 9. 450 с.
3. Никольский М.А. Совершенствование приёмов активизации корнеобразования у подвоев и сортов винограда при производстве саженцев: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.07 «Плодоводство, виноградарство». Краснодар, 2009. 24 с.
4. Зелениянская Н.Н. Внедрение ЭМ-технологий в виноградном питомниководстве Украины / Н.Н. Зелениянская, Н.К. Бах. Modern Science – Moderní věda. Praha. Česká republika, Nemoros. 2017. № 3. С. 103–112.
5. Шерер В.А. Применение регуляторов роста в виноградарстве и питомниководстве / В.А. Шерер, Р.Ш. Гадиёв. Киев «Урожай», 1991. 112 с.
6. Кучер Г.М. Применение физиологически активных веществ в виноградном питомниководстве / Г.М. Кучер, Н.Н. Зелениянская, Н.А. Новицкая-Боровская. Виноградарство і виноробство: міжвід. темат. наук. зб. Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2006. Вип. 43. С. 67–77.
7. Зелениянская Н.М. Переваги застосування восків-антитранспірантів для одержання якісних щеп винограду. Виноградарство і виноробство: міжвід. темат. наук. зб. Одеса: ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2013. Вип. 50. С. 79–85.
8. ДСТУ 4390:2005. Саджанці винограду та чубуки виноградної лози. Технічні умови. (Чинний від 01.04.2006). К.: Держспоживстандарт України, 2005. 14 с. (Національний стандарт України).
9. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. Киев «Наукова думка», 1976. 334 с.
10. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Москва «Жолос», 1973. 336 с.