

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ  
Національний науковий центр  
«Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова»

Кваліфікаційна наукова  
праця на правах рукопису

**Борун Василь Васильович**

УДК 634.8.032/.37:631.67:631.535/.537:658.562

ДИСЕРТАЦІЯ  
**РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЖИМІВ  
КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ВИНОГРАДНОЇ ШКІЛКИ В  
УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ**

06.01.08 – виноградарство

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук.

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело  
\_\_\_\_\_ В.В. Борун

Науковий керівник: Зеленянська Наталя Миколаївна  
доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник

**Одеса – 2021**

## АНОТАЦІЯ

**Борун В. В. Розробка та обґрунтування режимів краплинного зрошення виноградної шкілки в умовах півдня України.** – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.08 – «Виноградарство». Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова» НААН України, Одеса, 2021.

Дисертаційну роботу присвячено актуальній проблемі у галузі виноградарства, а саме: розробці та науковому обґрунтуванню оптимальних режимів краплинного зрошення виноградної шкілки, залежно від рівнів передполивної вологості ґрунту (РПВГ) та схем посадки щеп винограду у шкілці в посушливих умовах півдня України.

Останнім часом у технологію вирощування щеплених саджанців винограду впроваджують краплинне зрошення, застосування якого дозволяє чітко регулювати основні параметри поливного режиму, оптимізувати витрати поливної води, скоротити витрати матеріальних ресурсів, підвищити вихід та якість садивного матеріалу. На жаль, краплинне зрошення виноградної шкілки не має чіткої, детально обґрунтованої теоретичної бази, так як відповідні дослідження щодо його застосування для поливу виноградної шкілки, а тим більше щодо строків, поливних норм (визначення оптимальних режимів) є недостатніми. Тому, для ефективного застосування краплинного зрошення на виноградній шкілці необхідно розробити режими поливу, які забезпечать збільшення виходу високоякісних щеплених саджанців винограду, зменшення використання поливної води, енергетичних та трудових ресурсів. Тому актуальність, теоретична та практична значимість цих питань і недостатнє їх висвітлення у наукових працях вітчизняних та зарубіжних вчених зумовили вибір теми дисертації, визначили її мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження.

Мета досліджень – вивчити вплив РПВГ, схем посадки щеп у шкілці на

показники росту і розвитку щеплених саджанців винограду, їх вихід зі шкілки та на основі отриманих результатів визначити оптимальні режими краплинного зрошення виноградної шкілки.

Експериментальну частину досліджень проведено протягом 2015 – 2017 рр. у відділі розсадництва і розмноження винограду Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова» та його дослідному господарстві – ДП «ДГ «Таїровське» ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова».

Дослідження проводили на щепках та щеплених саджанцях винограду технічного сорту Каберне Совіньйон та столового – Аркадія. Схема досліджень передбачала проведення 3 дослідів. У досліді 1 щепи винограду висаджували в шкілці стрічкою у два рядки, кожному з яких відповідала 1 стрічка краплинного зрошення, у досліді 2 щепи винограду висаджували в шкілці стрічкою у два рядки з однією стрічкою краплинного зрошення, у досліді 3 щепи висаджували в шкілці стрічкою в один рядок з однією стрічкою краплинного зрошення. У кожному з цих дослідів було по 4 варіанти, у яких вологість ґрунту виноградної шкілки підтримували на рівні 100-90% найменшої вологоємності (НВ), 100-80% НВ, 100-90-80% НВ та 100-80-70% НВ. Контрольними були варіанти, де полив щеп проводили згідно загальноприйнятої технології вирощування щеплених саджанців винограду (зрошувана норма дорівнювала 3000 м<sup>3</sup>/га) та з мінімальною зрошуваною нормою – 350 м<sup>3</sup>/га, а щепи висаджували в шкілці стрічкою в один та два рядки.

На основі отриманих результатів нами вперше розроблено та обґрунтовано ефективні режими краплинного зрошення виноградної шкілки. Доведено, що на їх формування в умовах півдня України впливали РПВГ, схема посадки щеп у шкілці та природні опади. Показано, що режим краплинного зрошення за підтримання РПВГ у межах 100-90% НВ забезпечувався проведенням (у середньому за три роки) 15 поливів зі зрошуваною нормою 826,3 м<sup>3</sup>/га, режим краплинного зрошення за

підтримання РПВГ у межах 100-80% НВ забезпечувався проведенням 8-9 поливів зі зрошуваною нормою 813,6 та 896,6 м<sup>3</sup>/га, диференційований режим краплинного зрошення за підтримання РПВГ у межах 100-90-80% НВ забезпечувався проведенням 10-11 поливів зі зрошуваною нормою 665,0 та 707,0 м<sup>3</sup>/га та диференційований режим краплинного зрошення за підтримання РПВГ у межах 100-80-70% забезпечувався проведенням 5-6 поливів зі зрошуваною нормою 555,0 та 653,0 м<sup>3</sup>/га (в залежності від різних схем посадки щеп у шкільці). Встановлено, що протягом періоду травень-перша декада серпня доцільно зволожувати шар ґрунту товщиною 0-40 см, протягом періоду друга декада серпня-вересень – шар ґрунту товщиною 0-60 см. Відповідно до цього змінювались і поливні норми: 42 м<sup>3</sup>/га та 64 м<sup>3</sup>/га для підтримання РПВГ у межах 100-90% НВ, 83 м<sup>3</sup>/га та 128 м<sup>3</sup>/га для підтримання РПВГ у межах 100-80% НВ, 42 м<sup>3</sup>/га та 128 м<sup>3</sup>/га для підтримання диференційованих РПВГ у межах 100-90-80% НВ та 83 м<sup>3</sup>/га і 191 м<sup>3</sup>/га для підтримання диференційованих РПВГ у межах 100-80-70% НВ.

У роботі вперше встановлено закономірності формування сумарного вологоспоживання щеплених саджанців винограду у шкільці за умов краплинного зрошення, залежно від РПВГ та схем посадки щеп у шкільці. Показано, що частка води, отримана рослинами від зрошення знаходилась у межах 50,0%, частка атмосферних опадів та вода, отримана з ґрунту – знаходилась у межах 43,0-48,2%.

Оптимальному вологоспоживанню щеплених саджанців винограду сприяло підтримання вологості ґрунту виноградної шкільки на рівні 100-90-80, 100-90% та 100-80% НВ. Про це свідчить менший коефіцієнт вологоспоживання рослин цих варіантів, який знаходився у межах 16,9 – 21,4 м<sup>3</sup>/тис. шт. (за висаджування щеп у шкільці стрічкою у два рядки) та 30,1 – 34,8 м<sup>3</sup>/тис. шт. саджанців (за висаджування щеп у шкільці стрічкою в один рядок).

За різних режимів краплинного зрошення та схем посадки щеп винограду у шкільці автором вперше визначено основні фізіологічні та



біохімічні показники в тканинах листків щеп та саджанців винограду. Показано, що протягом періоду вегетації оптимальні показники водного режиму, інтенсивності транспірації, дихання тканин листків були у рослин, які вирощували в шкільці за вологості ґрунту 100-90, 100-90-80, 100-80% НВ (включаючи різні схеми посадки щеп). Знаходилися вони на рівні 68,0-72,0% (загальне обводнення), 10,0-21,0% (вміст легкозатримуваної води), 120,0-91,0 Н<sub>2</sub>О/дм<sup>2</sup>год. (інтенсивність транспірації), 6,0-7,0 мг СО<sub>2</sub>/г сухої маси (інтенсивність дихання), що було більшим за контроль 2 у два та більше разів. У тканинах листків цих варіантів накопичувалася і більша кількість хлорофілів та каротиноїдів.

Автором дисертаційної роботи вперше встановлено, що оптимізація вологісних умов ґрунту виноградної шкільки суттєво позначилась на показниках росту вегетативної маси та кореневої системи щеплених саджанців винограду. Найсприятливіші умови для росту і розвитку асиміляційного апарату, приросту щеплених саджанців винограду склалися у дослідних варіантах з РПВГ 100-90, 100-90-80, 100-80% НВ, враховуючи різні схеми посадки щеп у шкільці. У рослин цих варіантів формувалась більша кількість листків, площа листків (69,1-78,4 см<sup>2</sup>), площа листкової поверхні (15,6-19,3 дм<sup>2</sup>) та облистяність рослин (13,6-14,5 дм<sup>2</sup>/м). Пагони характеризувались найбільшою загальною довжиною, довжиною визрілої частини, діаметром, об'ємом загального та визрілого приросту. Аналіз розвитку кореневої системи рослин у вищенаведених варіантах показав, що у них формувалась більша кількість коренів I порядку, вони характеризувались активнішим ростом. У зворотній залежності знаходилися показники формування та росту коренів II порядку. Математична обробка отриманих результатів підтвердила достовірний вплив факторів, які вивчали, на ці показники.

Оптимальне зволоження ґрунту виноградної шкільки протягом періоду вегетації рослин забезпечувало 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 кореляційно-регресійного аналізу підтвердили високу залежність приживлюваності щеплених саджанців винограду на постійному місці від вмісту вуглеводів у тканинах пагонів ( $r = 0,84$ ) і коренів ( $r = 0,89$ ).

Автором роботи визначено економічну ефективність застосування краплинного зрошення на виноградній шкільці в умовах півдня України. Встановлено, що економічний ефект досягався за рахунок збільшення виходу стандартних саджанців із шкільки, економії поливної води, електроенергії, дотримання раціональних схем посадки щеп у шкільці. Найбільший рівень рентабельності був у варіантах, де щепи висаджували в шкільці стрічкою у два рядки з монтажем однієї краплинної стрічки, а вологість ґрунту підтримували на рівні 100-90%, 100-80% НВ та 100-90-80% НВ. У цих варіантах він дорівнював 338,3%, 325,7% та 331,0% при 271,9% у контролі 1. Вартість використаних енергетичних ресурсів та їх виробничі об'єми зменшувались, у середньому, на 72,0-78,0%.

За результатами даної дисертаційної роботи для виробництва запропоновано високоефективні режими поливу виноградної шкільки, які дозволяють підвищити вихід стандартних саджанців із шкільки до 55-60%.

**Ключові слова:** виноградна шкілька, щепи, щеплені саджанці, краплинне зрошення, РПВГ, схеми посадки, режими зрошення, вологоспоживання, вегетативна маса, коренева система, вихід щеплених саджанців.

## ABSTRACT

**Borun V. V. Development and justification of the grape nursery drip irrigation regimes under conditions of the south of Ukraine.** - Qualification scientific paper, manuscript.

The dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences, specialty 06.01.08 «Viticulture». The National Science Center «Institute of Viticulture and Winemaking named after V. Ye. Tairov», NAAS of Ukraine, Odesa, 2021.

This thesis is devoted to an urgent problem in viticulture, namely, the development and scientific substantiation of the optimal drip irrigation regimes for the grape nursery, depending on the level of pre-irrigation soil moisture (LPSM) and the scheme of graft planting in the grape nursery under the arid conditions of the south of Ukraine.

Recently, drip irrigation is being used in the technology of growing grafted grape seedlings, which makes it possible to thoroughly regulate the basic parameters of the irrigation regime, optimize irrigation water consumption, reduce expenses, increase the amount and quality of planting material. Unfortunately, drip irrigation of grape nursery does not have a clear, well-founded theoretical basis, as relevant research on its use for watering grafted seedlings, and even more so on its timing and water application rates (determination of optimal regimes) is insufficient. Therefore, for the effective application of drip irrigation in the grape nursery, it is necessary to develop irrigation regimes that will increase the amount of high-quality grafted grape seedlings, reduce the use of irrigation water, energy and labor resources. Thus, the theoretical and practical significance of these issues and their insufficient coverage in the scientific studies of Ukrainian and foreign scientists led to the choice of this dissertation topic and determined the objective, tasks, object, and subject of this study.

The objective of this research is to study the influence of LPSM, schemes of planting of grafts in the nursery on their growth and amount of obtained grafted seedlings, and on the basis of the obtained results to determine optimal drip

irrigation regimes.

The experimental section of this study was performed during 2015 - 2017 in the Department of Nursery and Propagation of grapes of the National Science Center «Institute of Viticulture and Winemaking named after V. Ye. Tairov», and its experimental farm SE «EF» Tairovskoe».

The research was carried out on grafted seedlings of Cabernet Sauvignon wine grape variety and Arcadia table grape variety. The research scheme included 3 experiments. In experiment 1, grafts were planted in the nursery in two rows, each of which corresponded to one drip tape. In experiment 2 grafts were planted in two rows with only one drip tape. In experiment 3 grafts were planted in one row with one drip tape. Each of these experiments had 4 variants with different amounts of the lowest moisture content (LMC) in the soil: 100-90%, 100-80%, 100-90-80%, and 100-80-70% of the LMC, respectively. In the reference variant watering of grafts was performed according to the generally accepted technology of growing grafted grape seedlings (water application rate was 3000 m<sup>3</sup>/ha) and with a minimum 350 m<sup>3</sup>/ha water application rate. Grafts were planted in the nursery in one and two rows.

Based on the obtained results, for the first time, effective regimes of drip irrigation for grape nursery were developed and substantiated. It was proved that their formation in the conditions of the south of Ukraine was influenced by LPSM, the scheme of graft planting in the nursery, and precipitation. It was shown that the regime of drip irrigation with the maintenance of LPSM within 100-90% of the LMC was provided by applying (on average during three years) 15 waterings with 826.3 m<sup>3</sup>/ha water application rate. The regime of drip irrigation with the maintenance of LPSM within 100-80% of the LMC was provided by applying 8-9 waterings with 813.6 and 896.6 m<sup>3</sup>/ha water application rates. The differential drip irrigation regime with the maintenance of LPSM within 100-90-80% of the LMC was provided by applying 10-11 waterings with 665.0 and 707,0 m<sup>3</sup>/ha water application rates. And the differential regime of drip irrigation with the maintenance of LPSM within 100-80-70% of the LMC was provided by applying

5-6 waterings with 555.0 and 653.0 m<sup>3</sup>/ha water application rates (depending on different schemes of graft planting in the nursery). It was determined that from May to the first decade of August and from the second decade of August until September it is advisable to moisten 0-40 cm and 0-60 cm soil layers, respectively. According to this, water application rates were changed: 42 m<sup>3</sup>/ha and 64 m<sup>3</sup>/ha to maintain LPSM within 100-90% of the LMC, 83 m<sup>3</sup>/ha and 128 m<sup>3</sup>/ha to maintain HPV within 100-80% of the LMC, 42 m<sup>3</sup>/ha and 128 m<sup>3</sup>/ha to maintain differential RPV within 100-90-80% of the LMC and 83 m<sup>3</sup>/ha and 191 m<sup>3</sup>/ha to maintain differentiated LPSM within 100-80-70% of the LMC.

For the first time, the regularities of development of total moisture consumption of grafted grape seedlings in the nursery with drip irrigation, depending on LPSM and schemes of graft planting in the nursery were determined. It was shown that about 50.0% of moisture was obtained by plants from irrigation, while 43.0-48.2% of moisture they obtained from precipitation and the soil.

The optimal moisture consumption of grafted grape seedlings was facilitated by maintaining the soil moisture in the grape nursery at 100-90-80, 100-90%, and 100-80% of the LMC. It is supported by the lower coefficient of moisture consumption in plants of these variants, which was 16.9-21.4 m<sup>3</sup>/thousand seedlings (planting in two rows) and 30.1-34.8 m<sup>3</sup>/thousand seedlings (planting in one row).

Under different regimes of drip irrigation and graft planting schemes in the nursery, for the first time main physiological and biochemical parameters in tissues of leaves and grape seedlings were determined. It was shown that during the vegetation period the optimal indicators of water regime, transpiration intensity, respiration in leaf tissue were in plants grown in the nursery with 100-90%, 100-90-80%, 100-80% of the LMC in the soil (including various schemes of graft planting). Total water content was 68.0-72.0%, bound water content was 10.0-21.0%, transpiration intensity was 120.0-91.0 H<sub>2</sub>O/dm<sup>2</sup>hr, respiration intensity was 6.0-7.0 mg CO<sub>2</sub>/g of dry mass. These indicators were more than two times higher than in control 2. A large number of chlorophylls and carotenoids accumulated in

the leaf tissue of these variants as well.

For the first time, it was determined that the optimization of soil moisture conditions in the grape nursery significantly affected the growth rates of vegetative mass and root system of grafted grape seedlings. The most favorable conditions for the growth and development of the assimilation apparatus and the growth of grafted grape seedlings were in experimental variants with LPSM at 100-90%, 100-90-80%, 100-80% of the LMC, including different schemes of graft planting in the nursery. In these variants, plants formed a larger amount of leaves, leaf area (69.1-78.4 cm<sup>2</sup>), leaf surface area (15.6-19.3 dm<sup>2</sup>), and foliage (13.6-14.5 dm<sup>2</sup>/m). Shoots had the largest total length, length of the ripened part, diameter, volume of the total, and ripened growth. Analysis of the development of the root system in the above-mentioned variants showed that they developed a larger number of primary roots, which demonstrated more active growth. An inverse correlation was observed in the development and growth of secondary roots. Statistical processing of the obtained results confirmed the significant influence of the studied factors on these characteristics.

The optimal soil moisture in the grape nursery during the vegetation period provided an optimal synthesis of carbohydrates in the shoot (13.6-14.8%) and root tissues (15.2-17.8%), which was confirmed by the results of multivariate analysis of variance. And the results of correlation and regression analysis confirmed the strong correlation of the survival of grafted grape seedlings in the vineyard with the content of carbohydrates in the shoot tissues ( $r = 0.84$ ) and roots ( $r = 0.89$ ).

The economic efficiency of the application of drip irrigation in the grape nursery in the south of Ukraine was determined. This economic effect was achieved by increasing the amount of obtained standard grafted seedlings, saving irrigation water, electricity, using rational schemes of graft planting in the nursery. The most profitable variants were with grafts planted in two rows with one drip tape at 100-90%, 100-80%, and 100-90-80% of the LMC. In these variants, profitability was 338.3%, 325.7% and 331.0%, respectively, against 271.9% in control 1. The cost of used energy resources and their production volumes

decreased, on average, by 72.0-78,0%.

According to the results of this research, highly efficient irrigation regimes were suggested for practical application in the grape nursery, which would allow increasing the amount of obtained standard grafted seedlings up to 55-60%.

**Keywords:** grapevine nursery, grafts, grafted seedlings, drip irrigation, LPSM, planting schemes, irrigation regimes, moisture consumption, vegetative mass, root system, amount of grafted seedlings.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### *Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Зміна окремих фізіолого-біохімічних показників листків щеп винограду за умов різних режимів зрошення. *Виноградарство і виноробство : міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ “ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”, 2017. Вип. 54. С. 60–67. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, написання статті.*
2. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Вплив різних рівнів передполивної вологості ґрунту виноградної шкільки на якість щеплених саджанців винограду. *Таврійський науковий вісник.* Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2018. Вип. 101. С. 29–36. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків, написання статті.*
3. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Вплив різних рівнів передполивної вологості ґрунту виноградної шкільки на агробіологічні показники щеплених саджанців винограду. *Таврійський науковий вісник.* Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2018. Вип. 102. С. 34–41. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків, написання статті.*
4. Борун В. В. Різні рівні передполивної вологості ґрунту виноградної шкільки та їх вплив на формування кількісних і якісних показників щеплених саджанців винограду на півдні України. *Виноградарство і виноробство : міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ “ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”, 2018. Вип. 55. С. 40–50.
5. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Формування листкового апарату щеплених саджанців винограду за умов краплинного зрошення. *Таврійський науковий вісник.* Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2018. Вип. 103. С. 35–42. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків, написання*



статті.

6. Борун В. В. Особливості росту та розвитку щеплених саджанців винограду за різних рівнів передполивної вологості ґрунту. *Виноградарство і виноробство : міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ “ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”, 2019. Вип. 56. С. 13–22.

7. Зеленянська Н. М., Борун В. В., Гогулінська О. І. Особливості розвитку кореневої системи щеплених саджанців винограду за різних рівнів передполивної вологості ґрунту. *Таврійський науковий вісник.* Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2020. Вип. 115. С. 58–68. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків.*

***Статті у зарубіжних періодичних наукових виданнях:***

8. Зеленянская Н. Н., Борун В. В. Влияние режимов капельного орошения на некоторые физиологические показатели листьев привитых саженцев винограда. *Modern Science – Moderní věda.* Česká republika, Nemoros, 2017. № 2. С. 72–80. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків.*

9. Зеленянская Н. Н., Артюх Н. Н., Борун В. В. Капельное орошение виноградной школки. *Modern Science – Moderní věda.* Česká republika, Nemoros, 2019. № 7. С. 61–72. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень.*

***Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:***

10. Борун В. В. Режим зрошення виноградної школки. *Інноваційний розвиток науки нового тисячоліття. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Ужгород, 21–22 квітня 2017 року).* – У 3-х частинах. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2017. Ч. 2. С. 97–100.

11. Зеленянська Н., Борун В. Економічна ефективність вирощування саджанців винограду за краплинного зрошення. *Соціально-економічні проблеми аграрного розвитку регіонів : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Житомир, 16 травня 2017 року.* Житомир : ЖНАЕУ, 2017. С. 79–

83. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень.*

12. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Вплив різних режимів краплинного зрошення на вихід щеплених саджанців винограду. *Новітні агротехнології: теорія та практика: тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конф., присвяченій 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ, 11 липня 2017р.)*. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2016. С. 94–95.

*Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень.*

13. Борун В. В. Капельный способ орошения виноградной школки на юге Украины. *Zbiyr artykułow naukowych recenzowanych. (1) Z 40 Zbiyr artykułow naukowych z Konf. Miedzynar. Nauk.-Prakt. (30.11.2017)*. Warszawa, 2017. С. 13–19.

14. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Зміна показників водного режиму листків щеп винограду за різних умов зрошення шкілки. *Сучасні тенденції розвитку науки (частина I) : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. м. Київ, 17-18 березня 2018 року*. Київ : МЦНД, 2018. С. 37–39. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків.*

15. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Зміна вмісту пігментів у листках щеп винограду за різних режимів краплинного зрошення шкілки. *Актуальні питання сьогодення: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. 20 березня 2018 року м. Вінниця : зб. наук. праць «ЛЮГОΣ»*. Обухів : «Друкарник», 2018. Т. 7. С. 82–84. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків.*

16. Борун В. В. Вплив різних рівнів передполивної вологості ґрунту виноградної шкілки на якість щеплених саджанців винограду. *Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур : тези доповідей VI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених (29 березня 2018 р., м. Київ)*. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. С. 56–59.

17. Борун В. В. Особливості формування приросту щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон за краплинного зрошення. *Пріоритетні напрямки наукових досліджень : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. м. Київ, 11-12 серпня 2018 року*. Київ : МЦНД, 2018. С. 56–57.

18. Борун В. В. Вплив на формування приросту щеплених саджанців винограду сорту Аркадія за різних режимів краплинного зрошення на півдні України. *Науковий прогрес та тенденції сучасної науки: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. 30 вересня 2018 року м. Дніпро : зб. наук. праць «ЛОГОΣ»*. Обухів : «Друкарник», 2018. Т. 2. С. 84–85.

19. Борун В. В. Залежність кількісних та якісних показників щеплених саджанців від різних рівнів передполивної вологості ґрунту в умовах півдня України. *Naukowy i innowacyjny potencjał prezentacji: kolekcja prac naukowych «ЛОГОΣ» z materiałami Międzynar. nauk.-prakt. конф., Opole, 18 listopada 2018 r.* Rywne : «Volynsky Oberegi» Publishing House, 2018. Том 6. S. 78–80.

***Статті у іншому науковому виданні:***

20. Зеленянская Н. Н., Борун В. В. Способы орошения виноградной школки и методы их контроля. *Виноградарство і виноробство : міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2016. Вип. 53. С. 88–93. *Особистий внесок – пошук, аналіз та узагальнення інформації, написання статті.*

## З М І С Т

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	18
ВСТУП.....	19
Розділ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД).....	27
1.1. Стан, проблеми та перспективи розвитку виноградного розсадництва України.....	27
1.2. Основи зрошення сільськогосподарських культур.....	34
1.3. Зрошення виноградної шкілки.....	43
1.4. Краплинне зрошення виноградної шкілки.....	48
Висновки до розділу 1.....	51
Розділ 2 МЕТОДИКА, СХЕМИ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	55
2.1. Об'єкти та схеми досліджень.....	55
2.2. Обліки, аналізи і методи досліджень.....	58
2.3. Характеристика обладнання, матеріалів, використаних у роботі.....	64
2.4. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови проведення досліджень	67
Висновки до розділу 2.....	73
Розділ 3 РЕЖИМИ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ТА ВОЛОГОСПОЖИВАННЯ ВИНОГРАДНОЇ ШКІЛКИ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ .....	75
3.1. Режим зрошення.....	75
3.2. Сумарне вологоспоживання.....	85
Висновки до розділу 3.....	90
Розділ 4 ПОКАЗНИКИ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ВИХОДУ ЩЕПЛЕНИХ САДЖАНЦІВ ВИНОГРАДУ ЗАЛЕЖНО ВІД РПВГ, СХЕМ ПОСАДКИ ЩЕП У ШКІЛЦІ.....	93
4.1. Приживлюваність щеп.....	93

4.2.	Основні фізіолого-біохімічні показники тканин листків.....	94
4.3.	Біометричні показники росту та розвитку вегетативної маси	106
4.3.1	Розвиток листкового апарату.....	106
4.3.2	Розвиток приросту.....	112
4.4.	Біометричні показники росту та розвитку кореневої системи	119
4.5.	Основні фізіолого-біохімічні показники тканин пагонів та коренів.....	132
4.6.	Вихід щеплених саджанців із шкільки.....	142
	Висновки до розділу 4.....	144
Розділ 5	ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЖИМІВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ВИНОГРАДНОЇ ШКІЛКИ .....	151
	Висновки до розділу 5.....	163
	ВИСНОВКИ.....	166
	РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	171
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	172
	ДОДАТКИ.....	190

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

РПВГ – рівні передполивної вологості ґрунту;

НВ – найменша вологоємність ґрунту, %;

ВТТ – вимірювач тензіометричного тиску;

ТМВ – термостатно-ваговий метод;

Р х Р 101-14 – підщепний сорт винограду Ріпарія х Рупестріс 101-14;

$\beta_{нв}$  – вологість ґрунту, яка відповідає НВ, % від маси абсолютно сухого ґрунту;

М – зрошувана норма, м<sup>3</sup>/га;

m – поливна норма, м<sup>3</sup>/га;

ІТ – інтенсивність транспірації, мг Н<sub>2</sub>О/дм<sup>2</sup>год;

ІД – інтенсивність дихання, мг СО<sub>2</sub>/г сухої маси.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Виноградарство і виноробство завжди було важливою галуззю агропромислового комплексу України, яка забезпечувала зайнятість населення та поповнення бюджету. Сприятливі ґрунтово-кліматичні умови південних регіонів країни – Одеської, Миколаївської, Херсонської областей та Закарпаття – дають змогу вирощувати урожай як столових, так і технічних сортів винограду. Але врожайність виноградних насаджень сьогодні є втричі нижчою, ніж та, яку можуть забезпечувати родючість ґрунтів та потенційні можливості рослин. Недостатня продуктивність виноградних насаджень у більшості господарств значною мірою зумовлена тим, що основні їх площі було закладено саджанцями низької якості.

Відомо, що відтворення насаджень, у першу чергу, пов'язане з попереднім вирощуванням садивного матеріалу та великими матеріальними витратами, відшкодування яких починається після вступу насаджень у плодоношення. І помилки, допущені при виборі садивного матеріалу винограду, ділянок для закладання насаджень виявляються з великим запізненням, коштують занадто дорого та проявляються в низькій якості винограду, скороченні терміну експлуатації, зрідженості та ін.

Високопродуктивні виноградні насадження можна створити лише за наявності відповідної розсадницької бази, яка сьогодні майже знищена. Площа маточників різко скоротилася, висококваліфікований кадровий потенціал галузі практично втрачений, істотно зменшилася кількість суб'єктів господарської діяльності, що займаються виноградним розсадництвом. Для порівняння: у 80-ті роки в Україні функціонувало понад 80 виноградних розсадників, на кінець 2018 року їх залишилося всього 7. Як результат – різко скоротилися і обсяги вирощування щеплених саджанців винограду. Так, протягом 2000-2008 рр. в Україні вирощували 8,0-12,5 млн. шт. щеплених саджанців, протягом 2014-2015 років – обсяги їх вирощування знизилися у 5 і більше разів та склали 910,6 та 832,9 тис. шт., протягом

2016-2018 років було вирощено 1,1-3,1 млн. шт. Відповідно до Програми розвитку виноградарства та виноробства України на період до 2025 року передбачено збільшення площ виноградних насаджень, для закладання яких середньорічна потреба в щеплених саджанцях становитиме близько 25 млн. шт. З урахуванням сучасного стану виноградного розсадництва, об'ємів виробництва потреби будуть задовольнятися тільки на 20-25%. Багато практиків пропонують покривати дефіцит за рахунок імпорту саджанців з інших країн. Проте багаторічний досвід українських виноградарів свідчить, що такі саджанці не забезпечують створення високопродуктивних виноградників, оскільки, з одного боку – вони не адаптовані до ґрунтово-кліматичних умов України, з іншого – вони не контрольовані на відсутність вірусних та бактеріальних хвороб. А їх вартість значно перевищує вартість вітчизняного садивного матеріалу.

З огляду на це, для покращення стану в галузі виноградарства потрібно закладати нові високопродуктивні виноградники винятково високоякісним садивним матеріалом вітчизняного виробництва. Останній можливо вирощувати в необхідних об'ємах за умови відновлення матеріально-технічної бази розсадницьких господарств і, що найголовніше – впровадження прогресивних, інноваційних технологічних прийомів вирощування щеплених саджанців винограду як на етапі виготовлення щеп, так і на етапі вирощування саджанців у відкритому ґрунті. В цьому сенсі особливо важливого значення набуває режим зрошення виноградної шкілки. Як показує практика вирощування щеплених саджанців винограду, відсутність даних для проектування оптимального поливного режиму зумовлює швидке зневоднення висаджених у шкілку щеп, в результаті різкого наростання весняних температур і висушування верхнього шару ґрунту. До негативних наслідків вирощування саджанців призводить і надмірне зволоження ґрунту. Слід також зазначити, що поливна вода останнім часом стає гостро дефіцитним ресурсом, і разом з витратами великих обсягів техногенної енергії у процесі зрошення визначають



собівартість та рентабельність вирощування щеплених саджанців винограду.

Останнім часом у технологію вирощування щеплених саджанців винограду впроваджують краплинне зрошення, застосування якого дозволяє чітко регулювати основні параметри поливного режиму, оптимізувати витрати поливної води, скоротити витрати матеріальних ресурсів, підвищити вихід та якість садивного матеріалу. На жаль, краплинне зрошення виноградної шкілки не має чіткої, детально обґрунтованої теоретичної бази, так як відповідні дослідження щодо його застосування для поливу виноградної шкілки, а тим більше щодо строків, поливних норм (визначення оптимальних режимів) є недостатніми. Тому для ефективного застосування краплинного зрошення виноградної шкілки необхідно розробити режими поливу, які забезпечать збільшення виходу високоякісних щеплених саджанців винограду, зменшення використання поливної води, енергетичних та трудових ресурсів.

Отже, актуальність, теоретична та практична значимість цих питань і недостатнє їх висвітлення у наукових працях вітчизняних та зарубіжних вчених зумовили вибір теми дисертації, визначили її мету, завдання, об'єкт і предмет дослідження.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертаційна робота є складовою частиною науково-дослідної роботи відділу розсадництва і розмноження винограду ННЦ „ІВіВ ім. В. Є. Таїрова” в рамках науково-технічної програми НААН України «Виноградарство 2011-2015» завдання 21.00.02.03. Ф «Теоретично обґрунтувати та впровадити комплекс методів підвищення регенераційної здатності, стійкості винограду та використання біологічно активних препаратів у технології вирощування садивного матеріалу винограду» (номер державної реєстрації 0111U003739), «Виноградарство 2016-2020», завдання 21.00.03.02. Ф «Розробити та теоретично обґрунтувати шляхи оптимізації умов вегетації маточних насаджень та щеплених саджанців винограду для одержання садивного матеріалу з високим адаптаційним потенціалом» (номер державної реєстрації

0111U001164).

**Мета і завдання дослідження.** Метою дослідження було вивчити вплив РПВГ, схем посадки щеп у шкільці на показники росту і розвитку щеплених саджанців винограду, їх вихід зі шкільки та на основі отриманих результатів визначити оптимальні режими краплинного зрошення виноградної шкільки.

Для досягнення вказаної мети були визначені такі основні **завдання**:

1. Визначити та обґрунтувати оптимальні режими краплинного зрошення виноградної шкільки, залежно від РПВГ та схем посадки щеп у шкільці.

2. Встановити залежність сумарного вологоспоживання щеплених саджанців винограду, коефіцієнту їх вологоспоживання від режимів краплинного зрошення виноградної шкільки та схем посадки щеп у шкільці.

3. Визначити вплив режимів краплинного зрошення виноградної шкільки та схем посадки щеп у шкільці на:

- приживлюваність щеп та вихід щеплених саджанців винограду зі шкільки;

- основні фізіологічні та біохімічні показники тканин листків щеп і саджанців винограду;

- показники росту і розвитку вегетативної маси щеплених саджанців винограду;

- показники росту і розвитку кореневої системи щеплених саджанців винограду.

4. Дати економічну оцінку режимам краплинного зрошення виноградної шкільки.

**Об'єкт дослідження** – режими краплинного зрошення виноградної шкільки та схеми посадки щеп у шкільці, їх вплив на вихід високоякісного садивного матеріалу винограду.

**Предмет дослідження** – показники режиму краплинного зрошення виноградної шкільки, вологоспоживання щеплених саджанців винограду,

фізіолого-біохімічні, біометричні показники росту, розвитку вегетативної маси і кореневої системи щеплених саджанців винограду, вихід щеплених саджанців винограду зі шкільки.

**Методи дослідження.** У роботі використані загальноприйняті методи: польові – для визначення РПВГ, показників росту, розвитку вегетативної маси і кореневої системи щеплених саджанців винограду, приживлюваності щеп у шкільці та виходу стандартних саджанців із шкільки; лабораторні – для визначення водно-фізичних властивостей ґрунту, показників водного режиму, пігментного, вуглеводного комплексу, інтенсивності транспірації, дихання тканин листків, пагонів, коренів щеплених саджанців винограду; порівняльно-розрахунковий – для визначення економічної ефективності різних режимів краплинного зрошення виноградної шкільки; дисперсійного аналізу – для обробки результатів досліджень.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає у розробці, науковому обґрунтуванні оптимальних режимів краплинного зрошення виноградної шкільки та раціональних схем посадки щеп.

*Вперше:*

- встановлено закономірності впливу різних РПВГ та схем посадки щеп у шкільці на основні фізіологічні (загальне обводнення, вміст легкозатримуваної води, інтенсивність дихання та транспірації), біохімічні (вміст цукрів, крохмалю) показники тканин листків, пагонів, коренів щеп і саджанців винограду;
- встановлено закономірності впливу різних РПВГ та схем посадки щеп у шкільці на біометричні показники росту і розвитку вегетативної маси, кореневої системи щеплених саджанців винограду;
- на основі визначення фізіологічних, біохімічних показників в тканинах листків щеп та саджанців винограду протягом періоду їх вегетації у шкільці, а також біометричних показників росту, розвитку вегетативної маси і кореневої системи розроблено та обґрунтовано ефективні режими краплинного зрошення виноградної шкільки;

- за різних режимів краплинного зрошення, схем посадки щеп у шкільці досліджено процеси вологоспоживання виноградної шкільки, встановлено його структуру, визначено та обґрунтовано коефіцієнти вологоспоживання щеплених саджанців винограду.

*Удосконалено:*

- технологію вирощування щеплених саджанців винограду, зокрема, етап культивування щеп та саджанців винограду у шкільці, спрямований на оптимізацію умов вологоспоживання рослин та збільшення виходу стандартних щеплених саджанців зі шкільки за краплинного зрошення.

*Набули подальшого розвитку:*

- дослідження з діагностування строків поливу виноградної шкільки з застосуванням тензіометричного методу;

- наукові положення щодо прояву регенераційної здатності щеп винограду, формування показників росту, розвитку вегетативної маси, кореневої системи щеплених саджанців винограду за впливу різних агротехнологічних факторів.

*Доведено* доцільність та економічну ефективність режимів краплинного зрошення виноградної шкільки.

**Практичне значення отриманих результатів.** За результатами даної наукової роботи для виробництва запропоновано високоефективний спосіб поливу виноградної шкільки, який дозволяє підвищити вихід стандартних саджанців із шкільки до 60%, на 70% і більше економити кількість поливної води, заощаджувати на енергетичних, трудових та матеріальних ресурсах, раціонально використовувати земельні ділянки під шкільку. Досліджувані режими зрошення, які показали найбільшу ефективність, пройшли виробничу перевірку та застосовуються при вирощуванні щеплених саджанців винограду в ДП «ДГ «Таїровське» ННЦ „ІВіВ ім. В. Є. Таїрова” та ННЦ „ІВіВ ім. В. Є. Таїрова” про що свідчать акти впровадження.

**Особистий внесок здобувача.** Дисертаційна робота є самостійним науковим дослідженням автора. Здобувачем проведено розширений пошук та

аналіз літератури за темою дисертації, визначено мету і завдання досліджень, заплановано і поставлено експерименти. Для отримання експериментальних даних було розроблено схеми та закладено досліди, проведено польові, лабораторні дослідження, здійснено аналіз та обробку отриманих результатів досліджень, підготовлені до друку публікації за темою дисертації. При аналізі результатів роботи, формуванні висновків враховані поради наукового керівника і фахівців ННЦ “ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”.

**Апробація результатів дисертації.** Матеріали дисертаційної роботи щорічно доповідались на засіданнях Вчених рад ННЦ “ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”. Основні ідеї, положення та висновки дисертаційного дослідження оприлюднено на всеукраїнських та міжнародних науково-практичних конференціях, зокрема на: Міжнародній науково-практичній конференції «Інноваційний розвиток науки нового тисячоліття» (21-22 квітня 2017 р., м. Ужгород); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Соціально-економічні проблеми аграрного розвитку регіонів» (16 травня 2017 р., м. Житомир); Міжнародній науково-практичній конференції, присвяченій 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН «Новітні агротехнології: теорія та практика» (11 липня 2017 р., м. Київ); Міжнародній науково-практичній конференції «Zbiąg artykułów naukowych recenzowanych» (30 листопада 2017 р., м. Варшава); Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні тенденції розвитку науки (частина I)» (17-18 березня 2018 р., м. Київ); Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальні питання сьогодення» (20 березня 2018 р., м. Вінниця,); VI Міжнародній науково-практичній конференції молодих вчених «Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур» (29 березня 2018 р., м. Київ); IV Міжнародній науково-практичній конференції «Пріоритетні напрямки наукових досліджень» (11-12 серпня 2018 р., м. Київ); Міжнародній науково-практичній конференції «Науковий прогрес та тенденції сучасної науки» (30 вересня 2018 р., м. Дніпро); Міжнародній науково-практичній конференції «Naukowy i innowacyjny

potencjał prezentacji» (18 листопада 2018 р., м. Рівне).

**Публікації.** За результатами проведеної роботи опубліковано 20 статей, з яких 7 у наукових фахових виданнях України, 2 у іноземних виданнях, 1 стаття в іншому науковому виданні, 10 тез доповідей на всеукраїнських та міжнародних конференціях.

**Структура та обсяг дисертації.** Дисертаційна робота написана на 244 сторінках комп'ютерного тексту, з них 194 – основного тексту, вона містить 9 таблиць та 38 рисунків в основному тексті. Дисертація складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаної літератури і додатків. Список використаних джерел містить 178 найменувань (із них 38 зарубіжних авторів).

## РОЗДІЛ 1

### СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМУ ДОСЛІДЖЕНЬ (ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД)

#### 1.1. Стан, проблеми та перспективи розвитку виноградного розсадництва України

Галузь виноградарства в економіці Одеської, Миколаївської, Херсонської та Закарпатської областей України тривалий час відігравала важливу роль, забезпечуючи надходження в обласні бюджети, тисячі робочих місць і продукти харчування для населення. Високий рівень розвитку галузі виноградарства припадав на початок 70-х рр. минулого століття, коли площа виноградників у господарствах з товарним виробництвом становила близько 246 тис. га, середня врожайність винограду – близько 5 т/га, а валовий збір – 830 тис. тонн. Інтенсивний розвиток галузі відбувся завдяки реконструкції насаджень та покращенню сортименту шляхом заміни гібридів прямих виробників, вдосконаленню технологій виробництва, а також створенню вітчизняної розсадницької бази. Після цього періоду був період виробничого спаду, причини якого численні [17, 21, 140].

Офіційні статистичні показники розвитку галузі свідчать, що сьогодні українське виноградарство з високорентабельної галузі перетворилося у неефективне, неконкурентоспроможне виробництво. За останні 30 років площа виноградників скоротилася приблизно в три рази, а їх продуктивність – на одну третину [43, 58, 133].

Однією з причин незадовільного стану виноградарсько-виноробної галузі країни можна вважати, у тому числі, і занепад розсадницьких господарств. В Україні нині виноградне розсадництво в промислових масштабах практично не функціонує, що зумовлено високим рівнем ресурсоемності даного напрямку галузі. Аналіз стану розсадництва за областями України свідчить про те, що зараз ця галузь знаходиться на межі

повного самоликвідування і потребує прийняття термінових і ефективних заходів по її відтворенню [15, 66, 87].

Короткий аналіз розвитку виноградного розсадництва в Україні показує, що його розквіт припадає на кінець 70-х початок – 80-х років. У цей період вирощуванням саджанців винограду в Україні займалися майже 80 спеціалізованих господарств, із них 40 займалися вирощуванням тільки щеплених саджанців винограду.

Середньорічне виробництво щеплених саджанців винограду за 1976-1980 рр. складало 30,3 млн. шт., що в 1,5 рази було вище рівня 1970 року. У 1982 році в УРСР було вироблено 46,8 млн. шт., але наступні роки характеризувалися зниженням об'ємів виробництва саджанців (рис. 1.1 ).

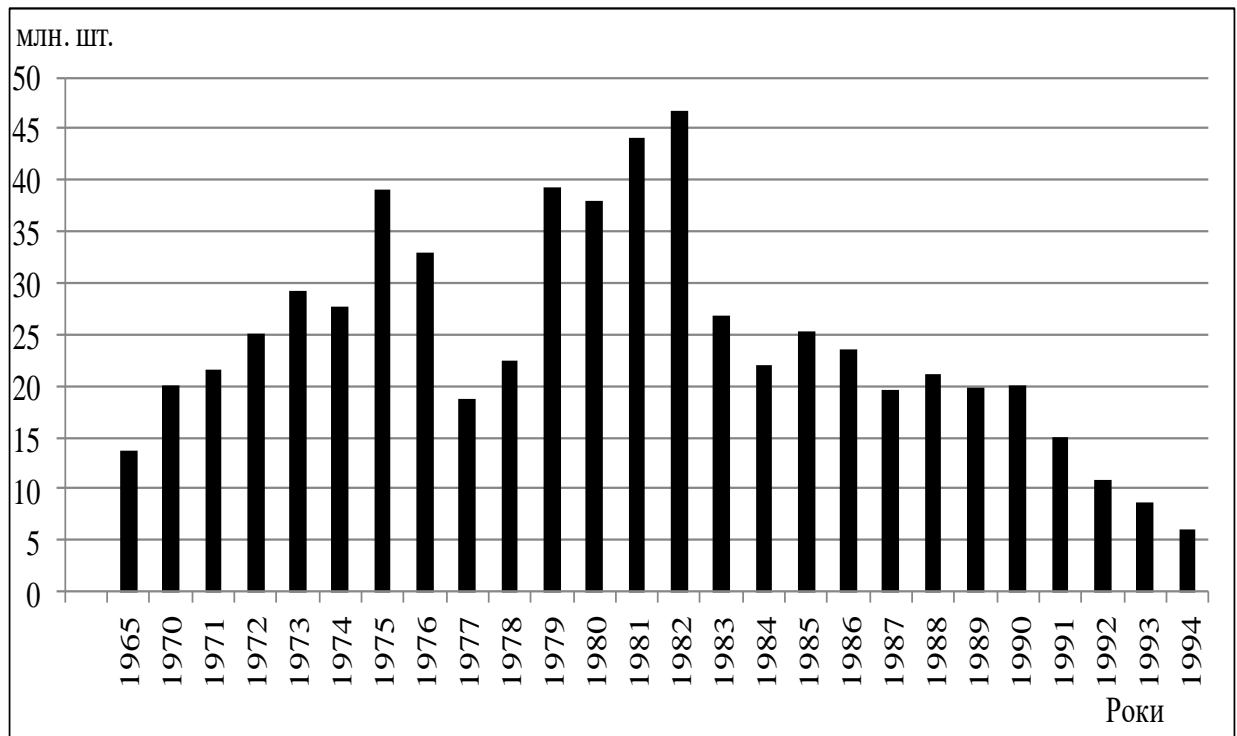


Рисунок 1.1 – Динаміка виробництва щеплених саджанців винограду в Україні (1965-1994 рр.)

Різке зниження об'ємів виробництва саджанців протягом 1983-1985 рр. пояснюється частково несприятливими кліматичними умовами – сильна посуха 1983 року і виключно сувора зима 1985 року, внаслідок чого загинуло близько 30% насаджень, а 20% підлягало відновленню. Для реконструкції



виноградників, які загинули, та закладки нових, повинен був підвищитись попит на саджанці винограду. Проте, прийнятий у 1985 році «Закон про боротьбу з пияцтвом і алкоголізмом» на практиці призвів лише до боротьби з галуззю виноградарства. У результаті цього попит на саджанці різко знизився, оскільки виноградники не тільки не відновлювали, але і продовжували знищувати. Таке відношення до галузі виноградарства негативно відобразилось і на виноградному розсадництві. Деякі розсадники закрились. У результаті цього були втрачені цінні кваліфіковані кадри, прийшли в непридатність прищеплювальні майстерні.

У наступні роки виробництво садивного матеріалу винограду продовжувало знижуватися. Якщо в цілому по Україні за період 1981-1985 рр. (у середньому за рік) вирощували 33,0 і більше млн. шт. щеплених саджанців, то у період 1986-1990 рр. – 20,8 млн. шт., у період 1991-1999 рр. – біля 7,0 млн. шт. саджанців, тобто виробництво садивного матеріалу зменшилося за період 1986-1999 рр. (у порівнянні з 1981-1985 рр.) більш ніж у 10 разів (рис. 1.2).

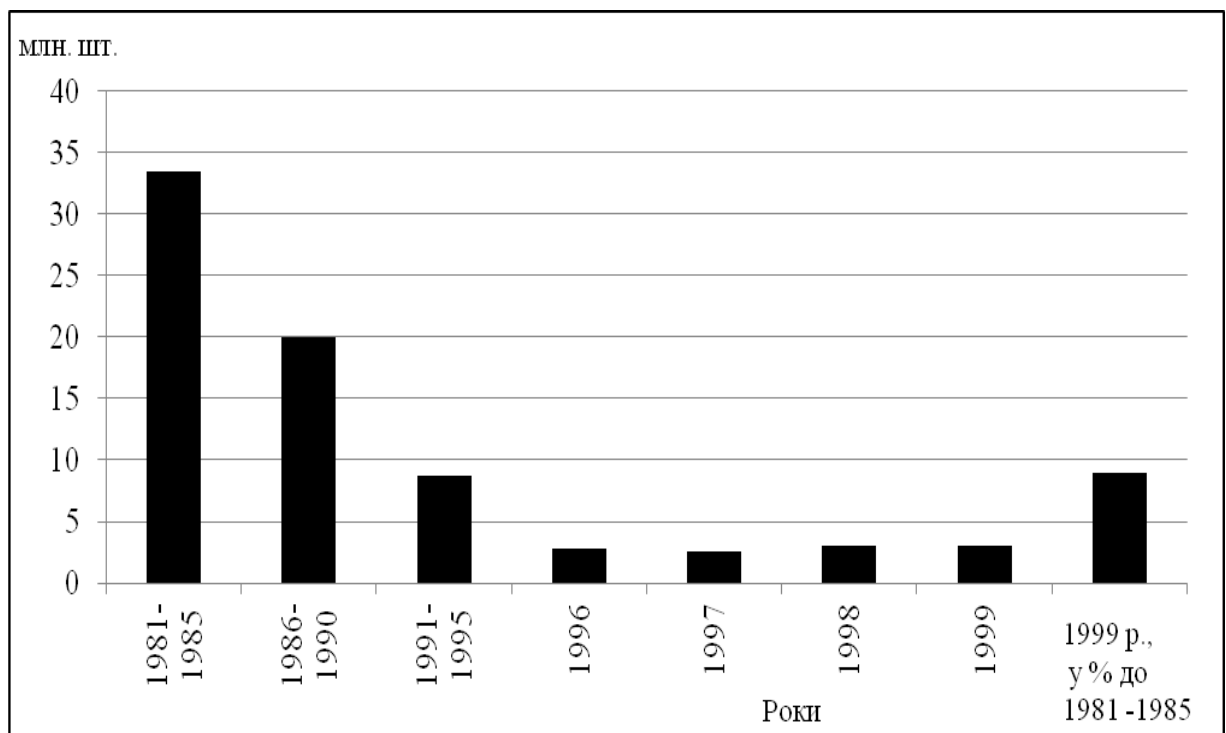


Рисунок 1.2 – Динаміка виробництва щеплених саджанців винограду в Україні (1981-1999 рр.)

Для прикладу, основні виробники садивного матеріалу винограду (розсадники АР Крим та Одеської області) зменшили обсяг виробництва саджанців за цей період відповідно з 12,9 до 0,8 млн. шт. і з 13,8 до 0,5 млн. шт.

Одночасно зі спадом виробництва різко скоротилася кількість господарств, які вирощували саджанці. Якщо у 80-і роки по Україні функціонувало більш ніж 80 виноградних розсадників, то на кінець 1999 року залишилося всього 14-16 господарств (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Кількість господарств, які вирощували щеплені саджанці винограду (період 1985-1999 рр.)

Роки	Області					Всього по Україні
	Республіка Крим	Закарпатська	Миколаївська	Одеська	Херсонська	
1985	42	8	6	19	5	80
1990	24	4	4	8	3	43
1992	20	4	4	8	3	39
1995	7	4	2	4	1	18
1999	7	2	2	3	1	15

У більшості господарств, що вирощували садивний матеріал винограду, прищеплювальні майстерні почали використовувати не за призначенням або взагалі законсервовували. Як результат, вийшла з ладу матеріально-технічна база розсадництва, втрачалися кваліфіковані працівники. Тому продуктивність розсадників, які залишилися і продовжували працювати, була дуже низькою. Якщо в період 1981-1985 рр. у більшості господарств вихід щеплених саджанців із шкілки (% від виготовлених щеп) становив 35-40%, то на кінець 90-х років – 20% і менше.

Необхідно відзначити, що завдяки функціонуванню з 1999 року збору на розвиток виноградарства, садівництва і хмелярства намітилась позитивна

тенденція у відновленні площ під виноградниками та відповідно і в збільшенні попиту на садивний матеріал. Так, у період 2000-2005 рр. у розсадницьких господарствах України вироблялося від 8,0 до 12,5 млн. шт. саджанців винограду. Починаючи з 2005 р. в країні намітилась тенденція до збільшення площ закладених виноградників, а отже почав зростати і попит на вітчизняний садивний матеріал (рис. 1.3).

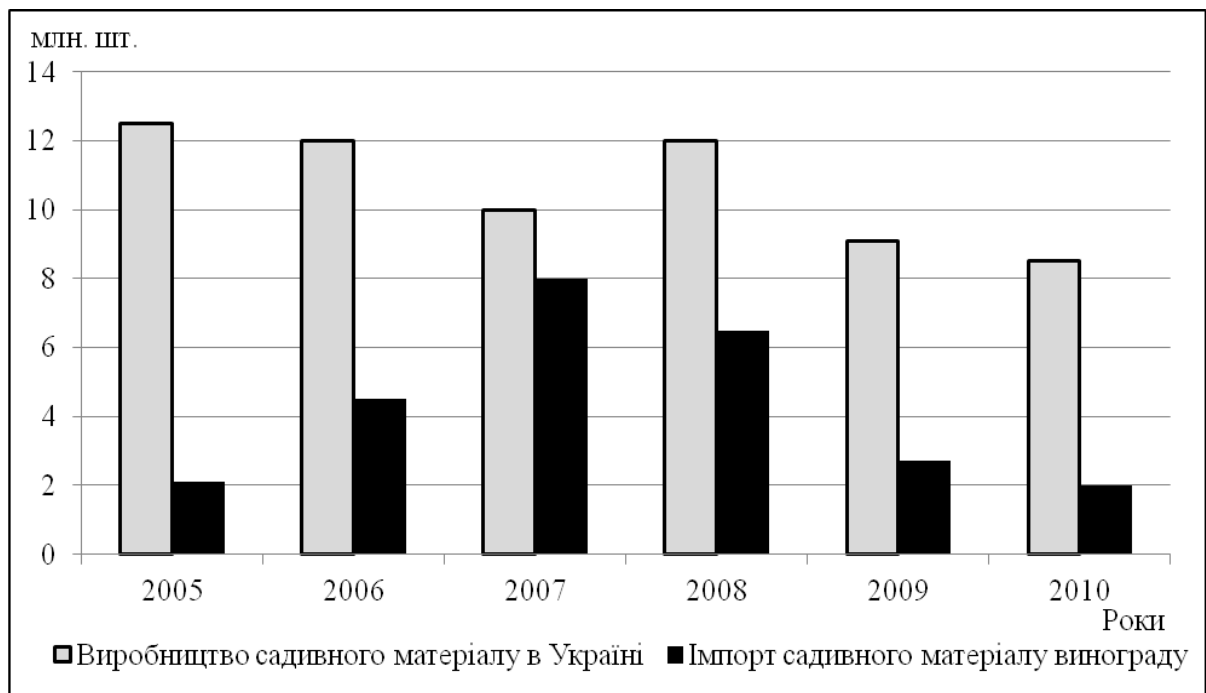


Рисунок 1.3 – Виробництво та імпорт садивного матеріалу винограду в Україні (2005-2010 рр.)

Протягом 2005-2008 рр. виробництво вітчизняних саджанців винограду знаходилося на рівні 10,0-12,0 млн. шт. Починаючи з 2009 року, виробництво садивного матеріалу знову пішло на спад, який, можна сказати, триває і до сьогодні. Так, протягом 2009-2012 рр. у розсадницьких господарствах України щорічно вирощували всього 8,0-9,0 млн. шт. виноградних саджанців, із них тільки 5,0-6,0 млн. шт. – щеплені, що задовольняло потребу держави лише на 30-35%. Їх вирощування здійснювалося у 8-10 розсадницьких господарствах. Враховуючи занедбаний стан розсадницьких господарств, виник дефіцит відносно потреби в саджанцях у середньому на 50-60%, який задовольнявся за рахунок імпорту.

З січня 2013 року було відмінено 1,5% збір на розвиток садівництва, виноградарства і хмелярства, що одразу відобразилось на галузі в цілому та розсадництві зокрема. Станом на 2013 рік в Україні налічувалось 17 господарств, які вирощували садивний матеріал винограду. За даними Державної інспекції сільського господарства України, в цьому році було вирощено 4680,8 тис. шт. саджанців (рис. 1.4).

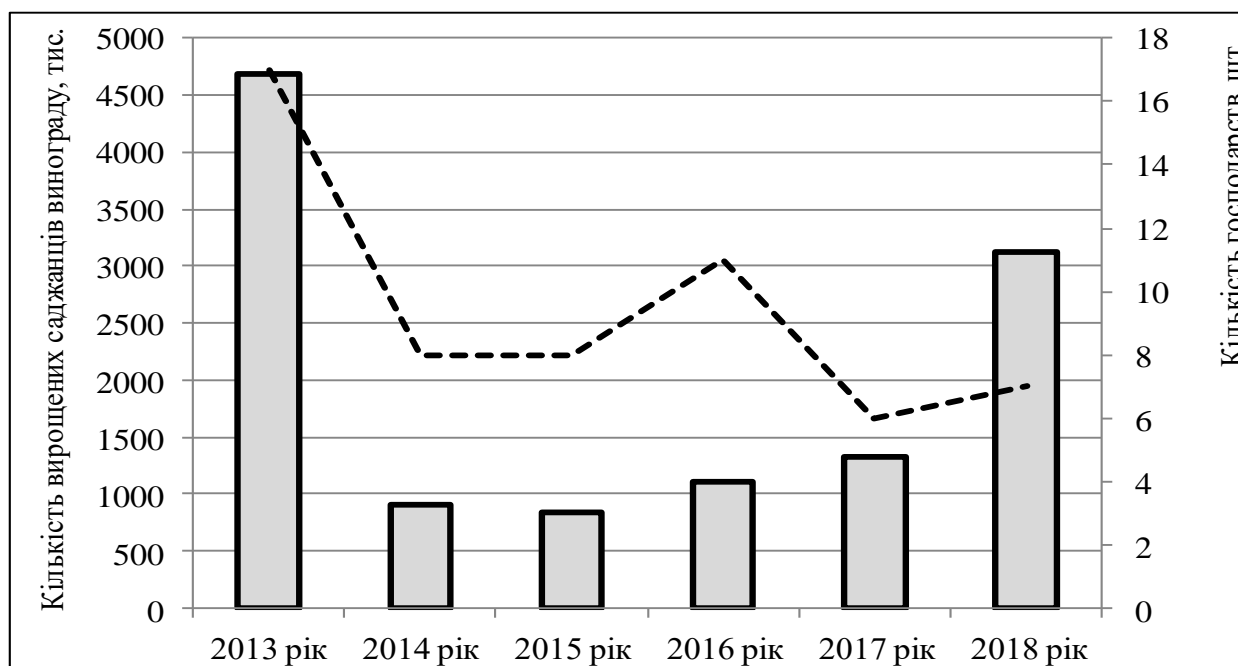


Рисунок – 1.4 Виробництво саджанців винограду вищих біологічних категорій якості в Україні (період 2013-2018 рр.)

Протягом 2014-2015 рр. обсяги вирощування садивного матеріалу винограду знизилися у 5 і навіть більше разів та склали 910,6 та 832,9 тис. шт. відповідно, а кількість розсадницьких господарств зменшилась до 8 [19, 20, 21, 26, 34 104, 105, 106, 107].

Протягом 2016-2018 рр. виробництвом садивного матеріалу винограду займалися 11, 6 та 7 розсадницьких господарств і вирощено відповідно 1100,0, 1324,0, 3116,8 тис. шт. саджанців.

У 2008 році спільним наказом Міністерства аграрної політики України та Української Академії аграрних наук від 21.07.2008 р. № 444/74 затверджено «Програму розвитку виноградарства та виноробства України на

період до 2025 року», у якій передбачено збільшення площ виноградних насаджень до 2021 року до 167,6 тис. га. Згідно з запланованими площами закладок нових виноградників, середньорічна потреба у садивному матеріалі винограду до 2025 року повинна становити 20,0-25,0 млн. шт. щеплених виноградних саджанців на рік.

І починаючи з 2011 року для закладки виноградників повинен використовуватися виключно щеплений садивний матеріал винограду категорії сертифікований [27].

З огляду на вищенаведений аналіз, дефіцит садивного матеріалу винограду за останні 10-12 років покривався імпортом з інших країн. І при подальшому виконанні завдань, передбачених Програмою розвитку виноградарства, також буде спостерігатися дефіцит садивного матеріалу, який буде задовольнятися імпортом з інших країн. Найбільші виробники садивного матеріалу винограду (Франція – 300 млн. шт., Італія – 110 млн. шт.) зацікавлені реалізувати якомога більше саджанців та завойовувати нові ринки збуту. Досить сказати, що тільки у 2009 році, в Україну з Франції, Італії, Сербії було завезено понад 2 млн. шт. щеплених виноградних саджанців. Але цей матеріал, навіть при високій його якості, не адаптований до ґрунтово-кліматичних умов України, не контрольований на відсутність вірусних та бактеріальних хвороб, а вартість імпортованих виноградних саджанців значно перевищують вартість вітчизняних. З огляду на це, для закладання високопродуктивних виноградників необхідно використовувати високоякісний садивний матеріал вітчизняного виробництва високих біологічних категорій.

До основних причин, які призвели на сьогодні майже до занепаду розсадництва в Україні, слід віднести: застарілу матеріально-технічну базу; відсутність державної підтримки розсадників; недосконале нормативно-правове забезпечення галузі; за складних економічних умов у галузі спостерігається стала тенденція до призупинення планової реконструкції виноградників і, як результат, відсутності потреби у щепленому садивному

матеріалі; відсутність впровадження інноваційних науково обґрунтованих технологічних схем вирощування садивного матеріалу винограду. Останні повинні сприяти збільшенню виходу стандартних саджанців із шкільки до 70-75%.

## **1.2. Основи зрошення сільськогосподарських культур**

Наявність у тканинах рослин необхідної кількості води – обов'язкова умова життєдіяльності рослинного організму. Проходження у рослинах всіх фізіологічних процесів у районах, де природного зволоження ґрунту атмосферними опадами недостатньо або випадають вони нерівномірно протягом періоду вегетації, можливо тільки на основі застосування зрошення [48, 149, 161, 177].

*Способи зрошення.* Необхідний водний режим кореневмісного шару ґрунту підтримується з використанням різних способів зрошення: поверхневого, внутрішньогрунтового, дощування і краплинного [13, 48, 116, 117, 160].

Поверхнєве зрошення – це полив, при якому ґрунт зволожується шляхом поглинання води, яка подається на поверхню зрошуваної ділянки суцільним шаром або у вигляді окремих струменів. Розрізняють чотири різновиди поверхневого зрошення: напуском по смугах, по борознах, суцільним затопленням, вибірковим затопленням. При поливі напуском по смугах вода рухається тонким шаром по поверхні вирівняних довгих ділянок (смуг) і в процесі руху всмоктується у ґрунт. Його застосовують для вегетаційних поливів культур вузькорядних посівів і вологозарядних поливів. При поливі по борознах вода рухається по нарізаних на полі заглибленнях (борознах) не по всій поверхні, а лише у міжряддях, при цьому під шаром води перебуває 20-30% поверхні ґрунту. Його використовують для зрошення просапних, плодкових, ягідних культур і винограду. При поливі суцільним затопленням невелику ділянку поля – чек, огорожений по периметру валиком,

затоплюють водою, яка, перебуваючи у стані спокою, всмоктується у ґрунт, зволожуючи його. При поливі вибіркоvim затопленням водою затоплюють невеликі ділянки. Два різновиди останніх застосовують тільки для тих культур, які можуть витримувати короткочасне затоплення, а також для вологозарядки і промивання ґрунтів від солей.

Переваги поверхневого зрошення: простота застосування, періодичність поливів; запаси вологи у ґрунті витрачаються у міжполивні періоди; зволожується переважно тільки ґрунт; великі коливання вологості ґрунту в період між поливами. Недоліки поверхневого зрошення: нерівномірне зволоження ґрунту; неможливість подачі невеликих поливних норм; великі витрати води на фільтрацію та випаровування з поверхні ґрунту [91, 92, 97, 108, 116, 117, 148, 167].

Дощування – спосіб поливу дощувальними агрегатами, при якому вода розпорошується у вигляді дощу над поверхнею ґрунту і рослин. Різновидами дощування є синхронно–імпульсне дощування (циклічна подача води для освіжаючого зволоження рослин і поверхневого шару ґрунту), мікродисперсне (циклічна подача води для підвищення відносної вологості приземного шару ґрунту і підтримки в оптимальному діапазоні вологості кореневого шару). Переваги зрошення дощуванням: ефективне використання зрошуваної території; збільшується коефіцієнт корисної дії зрошувальної мережі; маневрування поливними формами в широкому діапазоні (50-900 м<sup>3</sup>/га) без втрат води на глибинну фільтрацію; високий рівень механізації і автоматизації процесу поливу; можливість проведення поливів на полях із складним мікрорельєфом; поліпшуються мікроклімат і умови розвитку кореневої системи рослин; можливість регулювання глибини зволоження ґрунту, що дуже важливо при близькому заляганні ґрунтових вод та при наявності просадочних ґрунтів. Недоліки зрошення дощуванням: великі витрати металу на виготовлення дощувальних машин, установок і труб (40-120 кг/га); висока енергомісткість (40-100 кВт/год. на один полив при 300 м<sup>3</sup>/га); нерівномірність поливу під час вітру; неможливість глибокого

зволоження важких ґрунтів; негативна реакція окремих культур родини пасльонових, гарбузових, винограду та ін. на цей спосіб зрошення (розвиток грибних хвороб); нерівномірний розподіл води по зрошуваній площі, часте локальне перезволоження ґрунту, погіршення структурно-агрегатного складу ґрунту, стимулювання розвитку кольмантажу і бур'янів; ускладнення виконання прийомів із захисту рослин від хвороб і шкідників [19, 77, 84, 91, 92, 97, 108, 117, 137, 148, 168, 171].

На фоні постійно зростаючого дефіциту прісної води, зростання цін на енергетичні ресурси, погіршення екологічного стану зрошуваних земель важливого значення набуває розроблення та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих та екологічно безпечних технологій. У зрошуваному землеробстві в цілому та виноградарстві зокрема, цей напрям реалізується на основі впровадження технологій краплинного зрошення [13, 131, 139, 141, 144, 146, 152, 162].

Сьогодні найбільш прогресивними способами вважаються внутрішньогрунтове та краплинне зрошення. При внутрішньогрунтовому зрошенні поливна вода підводиться з деякої глибини безпосередньо у кореневмісний шар за допомогою зволожувачів різних конструкцій, які закладають у ґрунті на глибині 0,1-0,7 м. Такий спосіб зрошення дозволяє зберігати структуру ґрунту, економно витратити воду, регулювати водний режим і безперешкодно проводити механізований обробіток ґрунту. Але його використовують тільки в умовах ґрунтів з високою капілярністю [152].

Краплинне зрошення – це особливий різновид внутрішньогрунтового зрошення, при якому поливна вода по трубопроводах через спеціальні мікродовипуски (крапельниці) подається малими витратами (краплями) безпосередньо у кореневмісну зону рослин. Цей спосіб широко використовують для поливу садів, виноградників, ягідників, розсадників, горіхоплідних, зернових, баштанних, технічних та інших культур. За останні двадцять років площі, зайняті краплинним зрошенням, розширилися більш ніж у 6 разів і на даний час становлять близько 6,1 млн. га в світі [148, 169].



Краплинне зрошення має ряд економічних і технологічних переваг. До економічних слід віднести наступні: висока ефективність використання води за рахунок дозованої і локальної подачі; відносно низькі витрати енергії завдяки подачі води під низьким тиском і без перетікання; скорочення обсягів використання засобів захисту рослин за рахунок зменшення забур'яненості (земля між рядами залишається сухою), можливість освоєння земель на схилах, зі складним рельєфом, малопродуктивних (малопотужних, піщаних, супіщаних, рекультивованих); істотне підвищення врожайності сільськогосподарських культур; високий рівень механізації і автоматизації технологічних процесів. До технологічних переваг відносять: рівномірний розподіл вологи, зниження ураження рослин грибковими та бактеріальними хворобами; можлива подача разом із зрошувальною водою добрив та пестицидів (фертигація); проникнення води безпосередньо до кореневої системи; зниження ерозії ґрунту, неможливість впливу вітру на процес зрошення; зниження вимог до систем дренажу; екологічна безпека застосування [46, 48, 59, 77, 91, 92, 97, 108, 117, 137, 138, 160, 162, 168].

Основою ефективного застосування того чи іншого способу поливу є ретельне дотримання режиму зрошення. Режим зрошення – це розподіл штучної подачі води у часі (сукупність норм, строків та кількості поливів за вегетаційний період певної сільськогосподарської культури). Для кожної культури він повинен враховувати тип ґрунту, відповідати потребі рослини у воді на різних етапах її онтогенезу, оскільки навіть короткочасна перерва у водопостачанні рослин, особливо з малорозвиненою кореневою системою, у так звані критичні періоди розвитку, негативно позначається на їх стані та спричиняє зниження продуктивності сільськогосподарських культур. Поряд з цим, режим зрошення повинен сприяти поліпшенню поживного, сольового та теплового режимів ґрунту, збереженню його родючості, запобіганню іригаційної ерозії, заболочуванню та засоленню ґрунту, ефективному використанню земельних та водних ресурсів. Розрізняють проектний (розрахунковий) режим зрошення, коли планування норми зрошення, строків

поливу приймають з урахуванням метеорологічних показників для конкретного регіону, виду культури та експлуатаційний режим зрошення, який розробляють для конкретних метеорологічних умов вегетаційного періоду в процесі зрошення [136, 142, 166].

Біологічною основою режиму зрошення є сумарне вологоспоживання або кількість вологи, витраченої з ґрунту за вегетацію на транспірацію рослин та фізичне випаровування. Сумарне вологоспоживання дає змогу визначити загальну потребу води на формування врожаю [22, 74, 75, 115, 117].

*Методи визначення строків поливу.* Правильно обраний метод призначення строків та поливних норм дозволяє створити оптимальні умови для росту, розвитку та плодоношення рослин, забезпечити раціональне використання зрошувальної води, екологічну безпеку та високу економічну ефективність виробництва.

У практиці зрошувального землеробства для встановлення строків та поливних норм використовують велику кількість методів, які загалом можна розподілити на розрахункові (біокліматичний метод, метод Пенмана-Монтейта) та інструментальні (за зовнішніми ознаками, за фазами розвитку рослин, за фізіологічними показниками, за вологістю ґрунту) [28, 63, 74, 89, 111, 123, 143, 150].

Більшість розрахункових методів базується на встановленні величини (інтенсивності) сумарного випаровування ґрунтової вологи з подальшим встановленням на цій основі тривалості зниження вологості ґрунту кореневого шару до передполивної. Найпоширенішими серед вітчизняних розрахункових методів є біокліматичний метод С. М. Алпатьєва [3, 78, 117] та біофізичний метод Штойко [3, 117], а серед зарубіжних – метод Х. П. Пенмана [3, 23, 63, 117]. Загальним недоліком розрахункових методів є їх невисока точність та недостатня оперативність через складнощі отримання достовірних даних про метеопараметри, що входять до розрахункових формул.

Інструментальні методи, у свою чергу, можуть бути розподілені на методи визначення строків поливу за даними контролю (вимірювань) вологості кореневого шару ґрунту або за даними фітомоніторингу. Строки поливу за даними фітомоніторингу визначаються на підставі безпосереднього і постійного контролю за процесами росту і розвитку рослин за допомогою датчиків росту плоду або стебла, температури листка, руху соку. Останнім часом вони набувають все більшого поширення, але через відсутність простих та надійних датчиків для оперативного контролювання стану рослин поки що не отримали масового застосування [63, 151, 154, 165]. Тому строки поливу визначають і іншими методами:

1. За зовнішніми ознаками рослин: візуальний метод ґрунтується на зміні зовнішнього вигляду рослини внаслідок зменшення обводнення тканин. Першими ознаками необхідності поливу є зміна кольору листків, стебел, зміна кута згину молодих листків, короткотривале початкове в'янення або скручування листків. Тривалий час цей метод був головним, його і сьогодні досить широко застосовують на практиці. Проте він досить суб'єктивний, примітивний і не завжди виправданий.

2. За фазами розвитку рослин. Рослини стають особливо вимогливими до наявності легкодоступної води у певні періоди їх онтогенезу, які визначаються як критичні: закладання, формування та інтенсивний ріст вегетативних і генеративних органів, які беруть участь у формуванні врожаю. Основним недоліком цього способу є те, що він не враховує наявних запасів вологи в ґрунті і стану самої рослини перед поливом.

3. За фізіологічними показниками, які базуються на сигналах самої рослини (величина всисної сили клітин листків, концентрація клітинного соку, осмотичний тиск та ін.). Найбільше практичне значення мають перші два показники. Встановлені значення верхньої межі всисної сили клітин, за якими рослини починають відчувати пригнічення, що призводить до зниження їх продуктивності. Концентрація клітинного соку обумовлюється наявністю певної кількості солей: чим вища концентрація клітинного соку,

тим вища потреба у воді. Цей спосіб є об'єктивним, але широко не застосовується, оскільки коливання фізіологічних показників залежить від сорту і віку рослин [74, 89, 92, 173].

Найбільш точним та поширеним у практиці зрошувального землеробства є метод призначення поливів за вологістю ґрунту [111]. Вологість ґрунту – це інтегрований показник, що відображає забезпечення рослин водою, який у свою чергу залежить від ґрунтових, метеорологічних, біологічних, агротехнічних та інших показників. Врахувати ступінь впливу всіх цих факторів на вологоспоживання досить складно. Сумарний вплив їх враховується шляхом прямого або непрямого визначення вологості в активному кореневмісному шарі ґрунту [62, 123].

Найпоширенішими методами визначення вологості в активному кореневмісному шарі ґрунту є термостатно-ваговий метод (ГОСТ 28268) [32], метод глибинного нейтронного зонда (ДСТУ ISO 10573) [40], тензіометричний (ДСТУ ISO 11276) [39, 41] та інші доступні методи інструментального визначення вологості ґрунту [117].

При локальному зрошенні проблемним питанням є визначення строків і поливних норм, яке донедавна проводилося за допомогою термостатно-вагового методу, що вважається найбільш точним. Він передбачає відбір зразків ґрунту через кожні 8-10 днів для визначення передполивної (фактичної) вологості та розрахунку дефіциту ґрунтової вологи до рівня найменшої вологоємності. Але при його застосуванні витрачаються значні матеріальні, енергетичні і трудові ресурси, а поливні операції виконуються з запізненням на 2-3 дні [31]. А на засолених ґрунтах його взагалі не можна застосовувати. Тому є потреба в розробці сучасних методів, приладів вимірювання вологості ґрунту.

Метод нейтронного глибинного зонда, на відміну від термостатно-вагового, не потребує відбору зразків, що можна віднести до його позитивних ознак. Проте низька точність вимірювання, складність експлуатації та зберігання приладів з джерелом радіоактивного

випромінювання зумовили зменшення обсягів його застосування.

Більшого поширення, порівняно з методом нейтронного глибинного зонда, набули методи, що базуються на вимірюванні електропровідності ґрунтів. Але через відсутність відповідних датчиків вітчизняного виробництва, необхідність калібрування їх за кожним типом ґрунту, низьку точність та її залежність від засолення ґрунту, вони не можуть претендувати на широке використання.

Інформацію про метеорологічні умови і стан ґрунту на полях у режимі реального часу сьогодні можна отримати на основі застосування сучасних автоматичних метеостанцій, як правило, зарубіжного виробництва. Завдяки їм проводиться одночасне автоматичне вимірювання метеопараметрів, вологості ґрунту, показників розрахунку сумарного випаровування та стану рослин. Єдиний, але на жаль, дуже істотний недолік таких метеостанцій – їх висока вартість та вимоги до кваліфікації персоналу, який їх обслуговує, значно стримують їх використання.

Тому сьогодні є потреба в більш простих та менш затратних методах визначення строків поливу. На роль такого методу успішно претендує тензіометричний (ДСТУ ISO 11276) [41], який базується на вимірюванні тензіометричного тиску в ненасичених ґрунтах – капілярного потенціалу ґрунтової вологи спеціальним приладом – тензіометром [89, 112, 117, 165].

Використання тензіометрів для визначення вологості істотно спрощує процес контролю за динамікою вологозапасів ґрунту. Цей метод дозволяє оперативно, з достатньою достовірністю визначати строки та поливні норми, контролювати якість їх проведення. Тензіометричний метод заснований на теорії потенціалу ґрунтової вологи (всмоктуючого тиску ґрунту), що відображає наявність вологи в ґрунті. Історія та суть цього методу описані Муромцевим Н. А. [89, 96, 113, 114, 123, 156, 158, 165].

Переваги тензіометричного методу: простота і доступність; тензіометричний тиск (капілярний потенціал ґрунтової вологи) є прямим показником її доступності для рослин; висока оперативність і точність

визначення як строків, так і поливних норм; невисокі трудозатрати; можливість застосування в системах автоматизованого управління поливами, використання в сучасних системах вимірювання та передачі інформації; наявність простих, дешевих та надійних приладів – тензіометрів, у тому числі й вітчизняного виробництва.

Недоліки тензіометричного методу: вузький діапазон вимірювання вологості ґрунту від поливної вологоємності до 0,6 найменшої вологоємності, що майже усуває можливість його застосування за відсутності зрошення; залежність точності вимірювання від ступеня засолення ґрунту, наявності і об'єму повітря в тензіометрі; необхідність перерахунку тензіометричного тиску на вологість ґрунту при визначенні поливних норм, що водночас диктує потребу установлення залежності «тензіометричний тиск – вологість» для кожного типу ґрунту; необхідність постійної дозаправки тензіометрів дистильованою водою.

Незважаючи на перелічені недоліки, тензіометричний метод сьогодні є практично єдиним інструментальним методом, який відповідає більшості вимог застосування для оперативного визначення строків і поливних норм.

Тензіометричний метод контролю вологості кореневого шару ґрунту успішно застосовується у технології краплинного зрошення та дощування виноградників [32, 102, 117, 143, 165, 178].

Принцип роботи тензіометра заснований на властивості керамічного зонда пропускати воду та розчинені в ній речовини і затримувати повітря. При зіткненні зонда з насиченою вологою ґрунту, вода з водної камери під дією капілярно-сорбційних сил ґрунту пересувається у ґрунт до досягнення рівноваги між потенціалом вологи в тензіометрі та ґрунті. При наявності опадів та поливів відбувається зворотній процес – волога з ґрунту надходить у тензіометр, при цьому негативний тиск у камері буде знижуватися [123].

Незважаючи на те, що досвід використання тензіометрів за кордоном відомий давно, у нашій країні він недостатньо вивчений, особливо коли мова йде про виноградну шкілку. Це зумовило необхідність проведення

досліджень щодо регулювання водного режиму ґрунту на зрошуваних ділянках з використанням тензіометрів.

### **1.3. Зрошення виноградної шкільки**

Виноградна рослина здатна переносити сильну посуху і поряд з цим дуже чуйна до підвищення вологості ґрунту. Чим сильніша посуха, тим більше знижується врожай і, навпаки, при достатній вологості і зрошенні врожай винограду значно підвищується. Однак виноградні саджанці, які ростуть на одному місці тільки рік, розвивають невелику кореневу систему і за своїми вимогами до ґрунтово-кліматичних умов подібні однорічним культурам. Тому їх слід вирощувати в умовах повного забезпечення водою, тобто при зрошенні [48, 100, 147, 159, 164, 170].

Відомо, що протягом вегетаційного періоду потреба щеп винограду у воді зростає до серпня місяця включно, а потім знижується. Це пояснюється тим, що у цей період листкова поверхня рослин та температура повітря досягають максимуму, а відносна вологість повітря є найнижчою. Обліки вологості ґрунту кореневмісного шару на виноградній шкільці показують, що в перші 1,5-2,0 місяці вегетації (з моменту посадки щеп) вміст вологи в кореневмісному шарі ґрунту досить високий – вище 80-85% найменшої польової вологоємності, а протягом липня і серпня (період інтенсивного росту щеп), якщо не проводити вегетаційні поливи, вологість ґрунту знижується до і нижче рівня вологості розриву капілярів. З огляду на це за кількістю витрати води щепами, місяці вегетаційного періоду можна розташувати в такій послідовності (у порядку спадання): серпень, липень, червень, вересень, травень.

Для підтримки оптимальної вологості ґрунту виноградної шкільки необхідно провести до п'яти вегетаційних поливів: у другій половині червня – один полив, у липні – два поливи і в першій половині серпня – один-два поливи. Точне визначення строків поливу встановлюють на підставі контролю за вологістю ґрунту, проведеного з моменту посадки щеп у шкільку

через кожні 10 днів [10, 100, 146].

При визначенні поливних норм шкідливо необхідно враховувати дві умови. По-перше, корисний запас води у ґрунті повинен бути забезпечений на максимально довгий строк, щоб не вдаватися до непродуктивно частого зрошення. По-друге, слід уникати глибокої фільтрації води в підґрунтя (нижче активного кореневого шару), щоб не допустити непродуктивної витрати води, заболочування і засолення ґрунту.

Для визначення норми вегетаційного поливу необхідно знати: верхню і нижню межу зволоження ґрунту, об'ємну вагу ґрунту, допустиму глибину зволоження ґрунту.

Вода надходить у ґрунт і заповнює всі пори та порожнини, витісняючи з них повітря. Ця вологість ґрунту відповідає її повній вологоємності. У польових умовах при глибокому рівні залягання ґрунтових вод повне насичення ґрунту водою практично неможливе, так як у великих порах вона не утримується і під впливом власної ваги опускається у глибше розташовані шари ґрунту. Ця вода називається гравітаційною, легко засвоюється рослинами. Після відтоку всієї гравітаційної води в ґрунті встановлюється вологість, яка називається найменшою вологоємністю. Вода має властивість легко просуватися до зон висушування і поглинатися коренями. Крім легкозасвоюваної води, до коріння винограду постійно надходить кисень повітря, внаслідок чого вологість при граничній польовій вологоємності вважається верхньою межею оптимального зволоження [24, 42, 145].

Надлишкова вода хоч і доступна рослинам, але малокорисна, оскільки порушується нормальне співвідношення між кількістю води і повітря у ґрунті. Як результат, корені відчувають нестачу кисню, ріст рослин сповільнюється. Коли кількість води у ґрунті наближається до мертвого запасу (вологість в'янення), рослини також не в змозі її отримати та в'януть.

З поступовим засвоєнням води коренями та її випаровуванням, кореневмісний шар ґрунту починає висихати. Спочатку зменшення вологості ґрунту не перешкоджає кореням саджанців засвоювати воду так само легко,



як і при вологості, що відповідає граничній польовій вологоємності. Тому всі процеси життєдіяльності рослин підтримуються на високому рівні. При подальшому висушуванні ґрунту переміщення води у ньому різко знижується, її засвоєння коренями ускладнюється. Такий рівень вологості ґрунту є нижньою межею допустимого зниження вологості ґрунту при зрошенні виноградної шкільки.

Нижня межа вологості ґрунту у шкільці, яка забезпечує успіх вирощування щеплених і кореневласних саджанців, коливається в залежності від ґрунтово-кліматичних умов від 70 до 90% граничної польової вологоємності. При такій вологості ґрунту забезпечується найбільш потужний розвиток кореневої системи і вегетативної маси щеплених саджанців винограду [153].

Глибина шару ґрунту, що підлягає зволоженню, а отже, і величина поливної норми залежать від типу ґрунту, рівня залягання ґрунтових вод, глибини поширення основної маси коренів, необхідності створення в ґрунті постійного водного запасу.

Активний (розрахунковий) шар ґрунту змінюється з ростом кореневої системи. Його глибину необхідно встановлювати на кожній ділянці виноградної шкільки перед викопуванням саджанців за допомогою розкопок і вивчення кореневої системи щеп на глибині шару, в якому відбувається активне споживання води. На розміри і розміщення кореневої системи за горизонтами ґрунту значно впливає зрошення. На початку вегетації і формуванні кореневої системи активний шар невеликий, але зволожувати потрібно увесь горизонт. Для більшості типів ґрунтів глибина активного (розрахункового) шару ґрунту прийнята 60-80 см. У зв'язку з цим, на виноградній шкільці необхідно встановлювати поливні норми з розрахунку промочування ґрунту на глибину 60-80 см.

Для різних виноградарських районів глибина зволоження ґрунту при зрошенні виноградних шкільок диференційована. Її необхідно визначати в кожному господарстві на всіх неоднорідних ділянках, призначених під

виноградну шкілку. Вологість ґрунту визначають не рідше одного разу на декаду [48, 100].

Знаючи граничну польову вологоємність і конкретну вологість ґрунту перед поливом, можна розрахувати кількість води, якої бракує до граничної польової вологоємності. За цими ж даними можна вирахувати, скільки відсотків від граничної польової вологоємності становить конкретна волога ґрунту. Коли вологість ґрунту знизиться до нижньої межі, приступають до поливу виноградної шкілки [101].

Тривалість поливу визначають, виходячи із того, що шар опадів, який дорівнює 1 мм, відповідає поливній нормі 10 м<sup>3</sup>/га. Незалежно від режиму зрошення зрошувана норма дорівнює 2500-3500 м<sup>3</sup>/га.

Підтримання оптимальних режимів зрошення виноградної шкілки буде залежати від технології висаджування щеп у шкілку. Сьогодні щепи висаджують відкритим або закритим способом (з нагортанням горбиків). Для зрошення виноградної шкілки, яку культивують у закритий спосіб, застосовують переважно поверхневі способи поливу: по борознах, щілинах, дощуванням. Полив виноградної шкілки по борознах здійснюється на ділянках із слабким схилом (до 0,0015-0,002°) шляхом наповнення водою борозен у міжряддях шкілки, а в разі посадки щеп у заготовлені з осені земляні валики – шляхом затоплення проміжків між ними; на ділянках із схилом понад 0,002° дають більш слабкий струмінь по проточних борознах, які також нарізають у міжряддях шкілки, але в кінці не закривають [79, 95, 125, 132].

Ряд авторів перспективним способом поливу вважають дощування. Воно не вимагає обов'язкового і ретельного планування поверхні ділянки та дозволяє рівномірно розподіляти воду по ній, знижувати норми її витрат, зменшувати або запобігати засоленню ґрунту, забезпечувати можливість механізованого внесення добрив, підвищувати продуктивність праці. Під час дощування зволожується не тільки ґрунт, але і приземний шар повітря. На позитивне значення дощування у своїх роботах вказують і зарубіжні

дослідники [77, 79, 80, 84, 146, 148, 168]. Важливим показником дощування є інтенсивність дощу (шар опадів), який випадає на зрошувану площу за одиницю часу. Інтенсивність вимірюється в мм/хв. і не повинна перевищувати всмоктувальну здатність ґрунту протягом усього поливу, щоб на поверхні не утворювалися калюжі [84, 100].

Для виноградної шкільки, яку культивують у відкритий спосіб, застосовують переважно імпульсне або аерозольне зрошення та дощування. Вони сприяють підтриманню високої відносної вологості повітря (не нижче 80%) у зоні спайки протягом перших трьох тижнів після висаджування щеп у шкільку, знижують температуру повітря і листкового апарату рослин, що виключає зневоднення калусу, зменшує інтенсивність транспірації молодого приросту та випаровування вологи з поверхні ґрунту [82, 83].

Численними дослідженнями вітчизняних і зарубіжних вчених встановлено оптимальні режими зрошення виноградної шкільки (по борознах та дощуванням), які дозволяють підтримувати вологість ґрунту у шкільці протягом вегетації на рівні 80% на середньосуглинистому чорноземі та 90-85% НВ на супіщаному ґрунті. Для цього перший полив виноградної шкільки – вологозарядковий (із розрахунку 200-300 м<sup>3</sup>/га) починають з моменту висаджування щеп. Далі проводять 4-5 вегетаційних поливів з нормою від 300 до 700 м<sup>3</sup>/га [82, 83, 93, 126, 130].

Згідно з результатами інших дослідників, зрошувана норма для поливу шкільки може змінюватися у широкому діапазоні від 2000 м<sup>3</sup>/га (4 вегетаційних поливи з поливною нормою 500 м<sup>3</sup>/га) [5] до 3500 м<sup>3</sup>/га (вологозарядка – 1200 м<sup>3</sup>/га і 3 вегетаційних поливи по 500-800 м<sup>3</sup>/га). Для підтримання вологості ґрунту в кореневмісному шарі ґрунту 80-95% НВ протягом періоду вегетації рекомендують проводити 5-6 поливів нормою 300-500 м<sup>3</sup>/га кожен [84, 98, 99]. Окремі автори [69] рекомендують перший полив проводити при висаджуванні щеп винограду в шкільку з розрахунку 600 м<sup>3</sup>/га, далі за літо проводити 2-5 поливів з нормою 400-800 м<sup>3</sup>/га, оптимальна вологість ґрунту для розвитку саджанців повинна бути не меншою 80-85% НВ.

#### 1.4. Краплинне зрошення виноградної шкільки

Сьогодні урожайність багатьох сільськогосподарських культур у зоні недостатнього зволоження значною мірою залежить від впровадження у виробництво нових технологій, заснованих на прогресивних способах поливу і методах регулювання водного режиму ґрунту. У багатьох країнах світу, а останнім часом і в Україні, для поливу винограду успішно стали застосовувати краплинне зрошення [146, 148, 155, 157, 162, 163, 172, 174].

Ефективність виноградного розсадництва напряму залежить від рівня виходу стандартних саджанців із шкільки. А останній – від технології вирощування щеплених саджанців винограду. При виборі і розробці такої технології для південних регіонів провідним чинником є спосіб поливу та засоби зберігання води у ґрунті. Задовольняє цим вимогам технологія вирощування щеплених саджанців винограду у шкільці з використанням мульчуючої плівки, яка служить для захисту ґрунту від підсушування, зайвого росту бур'янів, прискорює прогрівання верхнього шару ґрунту та застосування краплинного зрошення [6, 44, 65, 73, 84].

Для ефективного впровадження технології краплинного зрошення на виноградній шкільці в першу чергу необхідно розробити режими поливу, які забезпечать зменшення використання поливної води, енергетичних ресурсів і автоматизацію процесу. Далі необхідно визначити способи діагностики оптимальних строків і поливних норм.

Слід зазначити, що наукових робіт, пов'язаних із застосуванням краплинного зрошення у виноградному розсадництві, дуже мало. Окремі роботи стосуються впливу краплинного зрошення на вихід першосортних саджанців винограду зі шкільки [80, 81, 110].

В Інституті по лозарство і винарство (м. Плевен, Болгарія) проводили дослідження на саджанцях винограду сорту Міскет Кайлишкі, щеплених на підщепу Берландієрі х Ріпарія СО<sub>4</sub>, які вирощували в шкільці при краплинному зрошенні у поєднанні з дощуванням. На основі проведених

досліджень Цветанов Е., Куманов К. встановили, що режим краплинного зрошення виноградної шкілки повинен формуватися на основі глибини розташування кореневої зони щеплених саджанців винограду протягом вегетації, а це приблизно 60-80 см. Глибина кореневої зони щеплених саджанців не є постійною, вона змінюється протягом вегетації, поступово збільшуючись. На початку вегетації, коли щепи не мають кореневої системи, зволоження ґрунту на глибину 60-80 см є недоцільним і призводить лише до надмірних витрат поливної води та робочої сили [134, 175].

У цьому ж інституті Цветанов Е. та Белберова Й. вивчали вплив різних режимів краплинного зрошення виноградної шкілки на довжину визрілої частини пагонів щеплених саджанців. Отримані результати не показали прямої кореляції між загальною довжиною визрілої частини пагонів і досліджуваними режимами зрошення [176].

У країнах ближнього зарубіжжя роботу у цьому напрямку, проводили А. В. Кириченко, А. В. Дутова і Н. В. Белік. Їх дослідження були пов'язані з науковим обґрунтуванням та розробкою методики визначення вологості ґрунту і призначення строків поливу виноградних шкілок за допомогою тензіометричного методу. Ґрунтоутворюючі породи на дослідних ділянках були представлені темно-бурими карбонатами і карбонатно-лесовидними суглинками. За гранулометричним складом ґрунти відносяться до важкосуглинкових. Встановлена глибина розташування тензіометрів – 20-30 см (оскільки мова йде про вирощування кореневласних саджанців столового сорту Восторг та технічного – Платовський). Автори даних досліджень прийшли до висновку, що для отримання максимального виходу виноградних саджанців необхідно провести від 4 до 7 поливів, зрошуваною нормою 1280-2240 м<sup>3</sup>/га. Поливи слід починати за показників тензіометрів 0,3-0,4 атм. Отримані саджанці характеризувалися кращим визріванням приросту і оптимальною кількістю п'яточних коренів у розрахунку на один саджанець [60, 61].

При вирощуванні саджанців винограду технічного сорту Рислінг на

каштанових ґрунтах Курапіна Н. В. рекомендує підтримувати водний режим на рівні не нижче 85-90 % НВ у період укорінення та активного росту рослин, з подальшим зниженням його до 70-75 % НВ. Такий водний режим ґрунту при краплинному зрошенні забезпечувався проведенням трьох поливів нормою 200 м<sup>3</sup>/га і 19 поливів нормою 125 м<sup>3</sup>/га з розподілом їх за місяцями: у травні – 5, червні – 7, липні – 7, серпні – 3 і можливий один полив у вересні. На додаток до них слід проводити передпосадковий полив нормою 100 м<sup>3</sup>/га і перед викопкою – нормою 150 м<sup>3</sup>/га [70].

М. С. Григоров, Н. В. Курапіна, Д. Е. Гусєв, І. П. Кружилін проводили дослідження у зоні різко континентального клімату на каштанових супіщаних ґрунтах з різними водними режимами ґрунту. Особливістю цих ґрунтів є їх висока комплексність, обумовлена поширенням великої кількості солонців. Гранулометричний склад ґрунтів змінювався від глинистого до супіщаного. У даних умовах було встановлено, що краплинне зрошення, у порівнянні з дощуванням, забезпечує економію води до 10 разів при незмінно високому виході саджанців першого сорту. За результатами проведених досліджень найкращим був варіант, де проводилося краплинне зрошення в період укорінення кореневласних саджанців при зниженні вологості ґрунту в шарі 0-60 см до 85-90% НВ, а в період росту – при зниженні вологості ґрунту у тому ж шарі до 70-75% НВ. Фактична поливна норма становила 100 м<sup>3</sup>/га, зрошувана норма – 1500 м<sup>3</sup>/га. Приживлюваність саджанців при такому режимі зрошення становила 92%, вихід саджанців першого сорту – 75% [33, 68, 71, 72].

Н. В. Курапіна та П. П. Піменов проводили дослідження елементів технології вирощування саджанців винограду при дощуванні, краплинному та комбінованому способах поливу. Основною метою цих досліджень було підвищення виходу стандартних саджанців винограду з шкілки на основі регулювання водного та поживного режимів ґрунту. Встановлено, що найбільш високий вихід саджанців першого сорту зі шкілки при раціональному використанні зрошувальної води був у варіантах водного

режиму ґрунту з диференційованим поливом. Це означає, що у період укорінення живців і активного росту саджанців вологість ґрунту в шарі 0-60 см не повинна опускатися нижче 85-90% НВ, а в подальшому – нижче 70-75% НВ, вологість повітря не повинна бути нижчою 30%. Щоб забезпечити такий водний режим ґрунту, необхідно проводити у середньому 26 поливів краплинним способом. При комбінованому способі поливу додатково до краплинного зрошення 10-11 днів проводилось мікродощування. При дощуванні підтримка диференційованого водного режиму ґрунту з зазначеними величинами передполивної вологості ґрунту забезпечується 10-12 поливами [45, 67, 73, 81, 175].

Проведений аналіз літературних джерел показав, що наукових праць стосовно визначення оптимальних режимів зрошення шкілки щеплених саджанців винограду на основі застосування краплинного зрошення дуже мало. Експериментальні дані, наведені в окремих публікаціях, не деталізовані, часто дискусійні, проводились на темно-бурих карбонатних, карбонатно-лесовидних суглинках, каштанових супіщаних ґрунтах. І, що найголовніше – вони стосуються вирощування кореневласних саджанців винограду. Тому проведення наукових досліджень з питань розробки оптимального режиму зрошення виноградної шкілки в умовах півдня України, а також встановлення впливу різних режимів зрошення на формування кількісних і якісних показників щеплених саджанців винограду, їх виходу із шкілки є надзвичайно актуальним.

## **Висновки до розділу 1**

1. Сьогодні виноградне розсадництво – слабка ланка виноградарської галузі України. На даний час майже цілком зруйнована мережа виноградних розсадників, відтак українське виноградне розсадництво у промислових масштабах практично не функціонує. Про це свідчать дані офіційної статистики виробництва садивного матеріалу винограду: 1970-1980 рр. – 30,3

млн. шт., 1980-1990 рр. – 27,9 млн. шт., 1990-2000 рр. – 8,6 млн. шт., 2000-2010 рр. – 10,6 млн. шт., 2010-2018 рр. – 1,9 млн. шт.

Кількість господарств, які займалися вирощуванням щеплених саджанців винограду, також зменшилася: з 80 (1985 рік) до 15 (2000 рік), 10 (2010 рік) та 6 і 7 (2017, 2018 рік), тобто у 10-13 разів.

До основних причин, які призвели сьогодні майже до занепаду розсадництва в Україні, слід віднести: застарілу матеріально-технічну базу; відсутність державної підтримки галузі виноградарства в цілому та розсадників зокрема; недосконале нормативно-правове забезпечення; за складних економічних умов у галузі спостерігається стала тенденція до призупинення планової закладки нових виноградників і відсутності потреби у щепленому садивному матеріалі. Ще однією причиною незадовільного стану виноградного розсадництва України на сьогодні є низка питань, які пов'язані з удосконаленням технології вирощування щеплених саджанців винограду. Перш за все, мова йде про розробку оптимальних режимів зрошення щеп та саджанців винограду в умовах відкритої шкільки.

2. Необхідний водний режим кореневмісного шару ґрунту підтримують з використанням різних способів поливу: поверхневого, внутрішньогрунтового, дощування і краплинного. Кожен із них має свої переваги і недоліки. На фоні постійно зростаючого дефіциту прісної води, зростання цін на енергетичні ресурси, погіршення екологічного стану зрошуваних земель важливого значення набуває розробка та впровадження ресурсоощадних, енергозберігаючих та екологічно безпечних технологій. У зрошуваному землеробстві та виноградарстві зокрема, цей напрям реалізується на основі впровадження технологій краплинного зрошення.

Основою ефективного застосування краплинного зрошення є ретельне дотримання його режиму. Режим зрошення – це сукупність норм, строків та кількості поливів за вегетаційний період певної сільськогосподарської культури. Для кожної культури він повинен відповідати потребі рослини у воді на різних етапах її онтогенезу та сприяти поліпшенню поживного,



сольового, теплового режимів ґрунту, збереженню його родючості, запобіганню заболочування та засолення ґрунту.

3. Щеплені саджанці винограду ростуть на одному місці тільки рік, розвивають невелику кореневу систему і за своїми вимогами до ґрунтово-кліматичних умов подібні до однорічних культур. Тому їх слід вирощувати за умов повного забезпечення водою, тобто при зрошенні. Загальноприйняті способи поливу виноградної шкільки – по рівчаках та дощуванням – передбачають використання великих об'ємів поливної води – 3000-3500 м<sup>3</sup>/га. Враховуючи сьогоденну вартість водних, енергетичних ресурсів, доцільно переходити на інноваційні ресурсощадні технології зрошення. Сьогодні у виноградному розсадництві також великої актуальності набуває краплинне зрошення. Для його ефективного впровадження на виноградній шкільці необхідно розробити: – режими зрошення, які забезпечать зменшення використання поливної води, енергетичних ресурсів і автоматизацію процесу; визначити способи діагностики оптимальних строків і поливних норм. Слід зазначити, що наукових робіт, пов'язаних із застосуванням краплинного зрошення у виноградному розсадництві, дуже мало, тому розв'язання цих питань є важливим і надзвичайно актуальним.

4. У практиці зрошуваного землеробства для встановлення строків та поливних норм використовують велику кількість розрахункових і інструментальних методів. Найбільш поширеним у практиці зрошуваного землеробства є метод призначення поливів за вологістю ґрунту. Термостатно-ваговий метод вважається найбільш точним, але вимагає значних матеріальних, енергетичних і трудових ресурсів, а поливи виконуються з запізненням на 2-3 дні. Тому сьогодні є потреба в розробці сучасних, але в той же час простих методів вимірювання вологості ґрунту. На роль такого методу успішно претендує тензіометричний, який базується на вимірюванні капілярного потенціалу ґрунтової вологи спеціальним приладом тензіометром. Незважаючи на те, що досвід використання тензіометрів за кордоном відомий давно, у нашій країні він недостатньо вивчений, особливо

коли мова йде про виноградну шкілку.

**Основні наукові результати розділу опубліковано в працях автора:**  
[10, 13, 46, 48].

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИКА, СХЕМИ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Об'єкти та схеми досліджень

Дисертаційна робота виконувалась протягом 2015-2017 рр. у відділі розсадництва і розмноження винограду Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова», НААН України.

Матеріалом для досліджень були щепи та щеплені саджанці технічного сорту винограду Каберне Совіньйон та столового сорту Аркадія, які виготовляли на підщепі Ріпарія х Рупестріс 101-14.

*Каберне Совіньйон* (батьківські форми Каберне Фран х Совіньйон) – технічний сорт винограду французької селекції. Кущі сильнорослі з пагонами світло-горіхового забарвлення, на вузлах червонувато-коричневі. Вегетаційний період (від розпускання бруньок до настання технічної стиглості ягід) триває 143-165 днів. Лоза визріває на 85-90%. Характеризується підвищеною стійкістю до мілдью і сірої гнилі, філоксери, слабо ушкоджується гроною листокруткою. Гроно середньої величини (завдовжки 12-15 см, шириною 7-8 см), циліндро-конічне інколи з крилом, пухке. Середня маса грона 73 г. Ягода середньої величини (діаметром 13-15 мм), округла, темно-синя, з інтенсивним восковим нальотом. Шкірка товста, груба. М'якоть соковита, з безбарвним соком. Смак гармонійний з присмаком пасльону [36].

*Аркадія* (батьківські форми Молдова х Кардинал) – столовий сорт винограду селекції ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова». Районований з 1995 року. Сорт раннього строку дозрівання (110-120 днів). Середньо- та сильнорослий. Грона великі та дуже великі – 500-700 г (найбільші – до 2 кг). Урожайність висока (90-112 ц/га), цукристість до 15-16%, кислотність 5-6 г/л, смак гармонійний, легкий. При повному дозріванні – можливий легкий мускатний аромат. Визрівання пагонів добре. Плодоносних пагонів 55-75%, коефіцієнт плодоносності 1,1-1,5. Стійкість до мілдью близько 6 балів, до

оїдїуму 5 балів, до гнилі 6 балів [18].

*Ріпарія х Рунестріс 101-14* – підщепний сорт винограду. Кущі середньої сили росту, з колінчастими, прямостоячими, темно-коричневими пагонами. Період від початку розпускання вічок до листопада порівняно короткий – 170-180 днів, лоза визріває на 80%. На кущах утворюється багато порослі, пасинків, суцвіть і грон. Стійкість сорту до грибних хвороб (мілдью і оїдїуму) висока, до кореневої форми філоксери – дуже висока, ступінь пошкодження листковою формою філоксери дуже висока, тому сорт вимагає відповідних обробок інсектицидами. Коренева система добре розгалужена. Морозостійкість коренів і вічок дуже висока, посухостійкість середня. Вихід підщепних чубуків – 70,0 тис. шт. з га. Сорт порівняно невимогливий до ґрунтів, витримує до 9% легкорозчинних форм карбонатів (по Друїно-Гале) [94].

Підщепну і прищепну лозу винограду сортів, які були у дослідях, заготовляли, зберігали, підготовляли до щеплення за загальноприйнятою технологією [94] та у відповідності до ДСТУ 4390 : 2005 [38]. Щепи виготовляли на прищеплювальній машинці типу “Омега”. Перед посадкою їх сортували, вибраковуюючи ті, що не мали кругового калусу та живого вічка.

Щепи висаджували у шкілку відкритого ґрунту у першій декаді травня. Ґрунт, на якому розміщували шкілку щеплених саджанців винограду – чорнозем південний, середньосуглинковий. Підготовка ґрунту для посадки щеп винограду відповідала загальноприйнятій технології і полягала в осінньому плантажному обробітку, внесенні 1,5 т/га нітроамофоски в якості основного добрива, вирівнюванні поверхні, нагортанні та мульчуванні «горбиків».

Протягом періоду вегетації на виноградній шкілці проводили всі необхідні операції з зеленими частинами рослин (три обломки підщепної порослі, обламування молодих пагонів щеп, їх чеканку), регулярні видалення бур'янів, обробку від шкідників і хвороб, дворазове підживлення мінеральними добривами (100 кг/га нітрату амонія) за допомогою фертигації.

Ширина міжрядь у шкільці становила 1,4 м, відстань між щепами у рядку 7,0-8,5 см (залежно від схеми посадки щеп), відстань між рядками щеп у стрічці 15 см, глибина посадки щеп – 20-25 см.

Зволоження ґрунту на виноградній шкільці проводили за допомогою системи краплинного зрошення. Краплинні стрічки розташовували по поверхні ґрунтових «горбиків» під чорною поліетиленовою плівкою товщиною 60 мкм.

Розробку схеми досліджень, закладання і проведення дослідів проводили відповідно до загальнометодологічних принципів, що викладені у книзі Б. О. Доспехова [37]. Досліди закладали методом рендомізованого розміщення варіантів у трикратній повторності, у кожному варіанті було по 400 облікових щеп.

У схему досліджень було включено три досліди, які відрізнялися за схемою посадки щеп у шкільці та монтажем краплинних стрічок. У кожному досліді було по 4 варіанти, у яких передполивну вологість ґрунту підтримували на різних рівнях (додаток Б.1). Схема досліджень передбачала проведення 3 дослідів.

*Дослід 1* – Посадка щеп винограду в шкільці стрічкою у два рядки з монтажем двох стрічок краплинного зрошення.

Варіант 1.1 – РПВГ 100-90% НВ;

Варіант 1.2 – РПВГ 100-80% НВ;

Варіант 1.3 – РПВГ 100-90% НВ у період укорінення щеп, надалі 100-80% НВ (100-90-80% НВ);

Варіант 1.4 – РПВГ 100-80% НВ у період укорінення щеп, надалі 100-70% НВ (100-80-70% НВ).

*Дослід 2* – Посадка щеп винограду в шкільці стрічкою у два рядки з монтажем однієї стрічки краплинного зрошення.

Варіант 2.1 – РПВГ 100-90% НВ;

Варіант 2.2 – РПВГ 100-80% НВ;

Варіант 2.3 – РПВГ 100-90% НВ у період укорінення щеп, надалі 100-

80% НВ (100-90-80% НВ);

Варіант 2.4 – РПВГ 100-80% НВ у період укорінення щеп, надалі 100-70% НВ (100-80-70% НВ).

*Дослід 3* – Посадка щеп винограду в шкільці стрічкою в один рядок з монтажем однієї стрічки краплинного зрошення.

Варіант 3.1 – РПВГ 100-90% НВ;

Варіант 3.2 – РПВГ 100-80% НВ;

Варіант 3.3 – РПВГ 100-90% НВ у період укорінення щеп, надалі 100-80% НВ (100-90-80% НВ);

Варіант 3.4 – РПВГ 100-80% НВ у період укорінення щеп, надалі 100-70% НВ (100-80-70% НВ).

*Контрольними* були варіанти, де полив щеп проводили згідно загальноприйнятої технології вирощування щеплених саджанців винограду (краплинне зрошення, зрошувана норма дорівнювала 3000 м<sup>3</sup>/га) (контроль 1) і з мінімальною зрошуваною нормою – 350 м<sup>3</sup>/га (контроль 2), а щепи висаджували стрічкою в один (К 1.1, 2.1) та два (К 1.2, 2.2) рядки.

## **2.2. Обліки, аналізи і методи досліджень**

Рівень вологості ґрунту визначають зазвичай термостатно-ваговим методом. Він передбачає щодакандний відбір ґрунтових зразків на необхідній глибині, які в подальшому багато разів зважуються, висушуються в сушильній шафі. Цей метод досить трудомісткий. Протягом періоду вегетації щеп і саджанців винограду вологозапаси кореневмісного шару ґрунту шкільки ми визначали термостатно-ваговим і тензіометричним методами. Останній сьогодні ще не набув широкого застосування у виноградному розсадництві, оскільки в літературі дуже мало науково обґрунтованих експериментальних результатів [37, 76, 100].

Роботу з обґрунтування режиму краплинного зрошення виноградної шкільки розпочинали з визначення найменшої вологоємності на ділянці

культивування виноградної шкільки (додаток Б.2) методом заливних майданчиків [32, 76]. Результати наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Взаємозв'язок між найменшою вологоємністю та вологістю ґрунту за різних РПВ на ділянці під виноградною шкількою (середнє за 2015–2017 рр.)

Шар ґрунту, см	Найменша вологоємність ґрунту, %	Вологість ґрунту (% сухої маси), яка відповідає		
		70%	80%	90%
		НВ		
0-20	27,23	19,06	21,78	24,51
20-40	27,82	19,47	22,26	25,04
40-60	26,93	18,85	21,54	24,24
Середнє для шару ґрунту 0-60 см	27,32	19,13	21,86	24,60

Перед початком роботи також визначали щільність твердої фази ґрунту за методом Н. А. Качинського [127]. Вона дорівнювала: для шару ґрунту 0-20 см – 1,31 г/см<sup>3</sup>, для шару ґрунту 20-40 см – 1,40 г/см<sup>3</sup>, для шару ґрунту 40-60 см – 1,45 г/см<sup>3</sup>.

Термодинамічною характеристикою стану ґрунтової вологи є капілярно-сорбційний потенціал (тензіометричний тиск ґрунту), залежність якого від об'ємної вологості ґрунту називається основною гідрофізичною характеристикою [86, 118, 135].

Для встановлення відповідності величини тензіометричного тиску ( $P_s$ , кПа) певному значенню вологості ( $W$ , % НВ) ґрунту на ділянці під виноградною шкількою паралельно закладали ще один дослідний майданчик, у якому були встановлені тензіометри на глибину 20 см, 40 см та 60 см (додаток Б.3). У режимі висушування ґрунту знімали показники тензіометрів

та відбирали ґрунтові проби (на глибинах встановлення тензіометрів), значення фіксували.

За даними багатьох вчених, для кожного типу ґрунту існує функціональна залежність між величиною тензіометричного тиску або капілярного потенціалу ( $P_s$ ) і вологістю ґрунту ( $W$ ) – ваговою  $P_s = f(W)$  [30, 118, 120]. У табл. 2.2 наведено тензіометричний тиск ґрунту, який відповідає найменшій вологоємності та різним РПВГ чорнозему південного середньосуглинкового.

Таблиця 2.2 – Відповідність величини тензіометричного тиску ( $P_s$ , кПа) певному значенню вологості ( $W$ , % НВ) ґрунту під виноградною шкількою

Шар ґрунту, см	Вологість ґрунту, % НВ					
	70		80		90	
	$P_s$ , -кПа	вологість ґрунту, % сухої маси	$P_s$ , -кПа	вологість ґрунту, % сухої маси	$P_s$ , -кПа	вологість ґрунту, % сухої маси
0-20	70	19,06	42	21,78	25	24,51
20-40	71	19,47	43	22,26	26	25,04
40-60	69	18,85	41	21,54	25	24,24
Середнє для шару ґрунту 0-60 см	70	19,13	42	21,86	25	24,60

Аналізуючи отримані дані потенціалів вологи ґрунту, можна помітити, наскільки інтенсивно відбувається використання вологозапасів рослинами між поливами. Датчики тензіометрів, що розташовані на глибині 60 см, показували: на варіанті дослід з РПВГ 100-90% НВ – від мінус 8-15 кПа після поливу до мінус 25-26 кПа перед поливом; на варіанті 100-80% НВ – від мінус 12-15 кПа після поливу до мінус 41-42 кПа перед поливом; на варіанті 100-90-80% НВ – від мінус 8-13 кПа після поливу до мінус 26-43 кПа



перед поливом; на варіанті дослід з РПВГ 100-80-70% НВ перед поливами повний тиск вологості ґрунту становив близько мінус 42-71 кПа та зростав до мінус 9-13 кПа після поливів на другий день. Датчики тензіометрів, що розташовані на глибині 40 см, показували відповідно: на варіанті дослід з РПВГ 100-90% НВ – від мінус 8-12 кПа після поливу до мінус 24-25 кПа перед поливом; на варіанті 100-80% НВ – від мінус 9-13 кПа після поливу до мінус 42-43 кПа перед поливом; на варіанті 100-90-80% НВ – від мінус 7-13 кПа після поливу до мінус 25-43 кПа перед поливом; на варіанті дослід з РПВГ 100-80-70% НВ перед поливами повний тиск вологості ґрунту становив близько мінус 42-70 кПа та зростав до мінус 8-15 кПа після поливів на другий день.

Поливи виноградної шкілки за даними контролю тензіометричного тиску ґрунтової вологи призначали, коли він знижувався (збільшувався по абсолютній величині) до значень передполивного рівня на відповідних глибинах.

Глибину шару ґрунту, який підлягав зволоженню, визначали за розвитком основної маси коренів щеп, саджанців винограду.

Величину поливної норми ( $m^3/\text{га}$ ) визначали за дефіцитом вологозапасів кореневмісного шару ґрунту за формулою [39, 117]:

$$m = 100 \times h \times \gamma \times S \times (W_{\text{нв}} - W_{\text{ппв}}), \text{ м}^3/\text{га} \quad (2.1)$$

де  $m$  – поливна норма,  $\text{м}^3/\text{га}$ ;

$h$  – товщина кореневмісного шару ґрунту, м;

$\gamma$  – щільність ґрунту,  $\text{г}/\text{см}^3$ ;

$S$  – частка площі зволоження в загальній площі живлення рослин. у частках від одиниці;

$W_{\text{нв}}$  – найменша вологоємність кореневого шару ґрунту, % сухої маси;

$W_{\text{ппв}}$  – середнє значення передполивної вологості кореневого шару ґрунту, % сухої маси.

Для культур із щільною схемою посадки в ряду та зволоженням кореневмісного шару ґрунту у вигляді суцільної смуги вздовж поливного

трубопроводу частку площі зволоження визначали за залежністю:

$$S = \ell / a, \text{ у частках від одиниці} \quad (2.2)$$

де  $a$  – відстань між рядами рослин (поливними трубопроводами), м;

$\ell$  – ширина суцільної смуги зволоження вздовж поливного трубопроводу, м.

Через 30-40 днів після висаджування щеп винограду у шкільку проводили обліки їх приживлюваності (% від кількості висаджених).

Сумарне вологоспоживання щеплених саджанців винограду розраховували за формулою О. Е. Ясоніди для краплинного зрошення [35]:

$$ET = (W_H - W_K) + J_{Br} + P_e * K_M, \text{ м}^3/\text{Га} \quad (2.3)$$

де  $ET$  – сумарне вологоспоживання при краплинному зрошенні,  $\text{м}^3/\text{Га}$ ;

$W_H, W_K$  – початковий і кінцевий запаси води,  $\text{м}^3/\text{Га}$ ;

$P_e$  – опади за вегетаційний період,  $\text{м}^3$ ;

$J_{Br}$  – зрошувана норма,  $\text{м}^3/\text{Га}$ ;

$K_M$  – коефіцієнт незволожуваної частини площі (частки одиниці) рівний 0,6.

Протягом періоду вегетації (червень-вересень) у тканинах листків щеп і саджанців винограду визначали основні фізіолого-біохімічні показники. Для проведення досліджень відбирали добре розвинені листки, без видимих механічних пошкоджень, уражень шкідниками, хворобами, у межах 8-10 міжвузля. Листки відбирали вранці з 8 до 9 години. Визначали такі показники:

- інтенсивність дихання за методикою Бойсен-Йенсена [128];
- вміст хлорофілів «а», «b» та каротиноїдів ацетоновим методом по Т. М. Годневу. Вимірювання оптичної щільності екстрагованих розчинів проводили на спектрофотометрі Arpel PD-303 при відповідних для кожного пігменту довжинах хвилі. Розрахунок вмісту пігментів проводили на вологу масу листків за рівняннями Реббелена [25, 129];
- інтенсивність транспірації визначали на зрізаних листках за методикою Л. І. Іванова за проміжки часу (через 10, 20 та 30 хв.) [129];
- обводнення і водоутримуючу здатність (% легкоутримуваної води від

загального її вмісту) тканин листків визначали ваговим методом Л. І. Сергеева, К. О. Сергеевої і В. К. Мельникова [121].

Після викопування щеплених саджанців винограду зі шкілки та їх сортування визначали вихід стандартних саджанців (% від кількості висаджених щеп) та основні біометричні показники розвитку їх вегетативної маси і кореневої системи, а саме: довжину пагонів (см), діаметр пагонів (см), об'єм загального та визрілого приросту пагонів (см<sup>3</sup>), ступінь визрівання пагонів (%), площу листової поверхні (дм<sup>2</sup>) та облистяність саджанців (дм<sup>2</sup>/м), кількість коренів I та II порядків (шт.), довжину коренів I та II порядків (см) [88].

В осінньо-зимовий період у тканинах пагонів та коренів визначали показники водного режиму (загальне обводнення, легкоутримувана вода) та вміст вуглеводів (цукрів) визначали за методом Бертрана, у модифікації Л. В. Мілованової [90], вміст крохмалю – колориметричним методом за Х. Н. Починком [109].

Для проведення вищенаведених обліків відбирали по 25 дослідних саджанців з кожного варіанту дослідження.

Економічну ефективність прийому застосування краплинного зрошення у технології вирощування щеплених саджанців винограду встановлювали шляхом визначення загальноприйнятих економічних показників, з урахуванням фактичних витрат матеріальних коштів на вирощування щеплених саджанців винограду [2, 29].

Статистичну обробку одержаних експериментальних даних проводили з застосуванням дисперсійного, регресійного-кореляційного аналізу на 95% рівні вірогідності за методикою, викладеною у книзі Б. О. Доспехова [37], з використанням комп'ютерних програм Microsoft Excel, Statistica 6.

### 2.3. Характеристика обладнання та матеріалів, використаних у роботі

Для зрошення дослідної ділянки використовували воду з артезіанської свердловини. Вода для поливу подавалась за допомогою насосної станції. Під час включення насосного агрегату, вода, через вузол фільтрації, по розподільчому та ділянкових трубопроводах, транспортувалась на зрошувані ряди.

Для монтажу системи краплинного зрошення застосовували краплинні стрічки сербської фірми Reštan, з товщиною стінки 0,15 мм, діаметром – 16 мм з інтегрованими водовипусками через кожні 20 см і витратою води 1,0 дм<sup>3</sup>/год. Їх розташовували на поверхні ґрунтових «горбиків» під чорною поліетиленовою плівкою товщиною 60 мкм.

Потенціал ґрунтової вологи (всмоктувальний тиск) вимірювали за допомогою тензіометрів. Робочою частиною тензіометра є керамічний пористий зонд, що встановлюється у ґрунт на необхідну глибину. Зонд через свої стінки пропускає воду та розчинні в ній речовини, але не пропускає повітря. Вимірювальною частиною тензіометра може бути вакуометр або водно-ртутний манометр. За допомогою потенціалу ґрунтової вологи, який має від'ємне значення, вода із зонда буде переходити у ґрунт до того часу, поки потенціал води в зонді та потенціал вологи в ґрунті не досягнуть рівноваги. При цьому тиск, виміряний вимірювальним приладом у момент рівноваги, буде відповідати потенціалу ґрунтової вологи.

У своїх дослідженнях ми використовували тензіометри з вакуометром (ВТТ – Вимірювач тензіометричного тиску), розроблені Інститутом водних проблем і меліорації НААН України. Він складається з чотирьох частин (рис. 2.1):

1. Пористий циліндричний керамічний зонд. Довжина робочої частини його складає 150 мм, діаметр – 18 мм, розмір пор – 0,7-1,0 мкм, товщина стінки – 2 мм. Діапазон надійної роботи тензіометра з такими керамічними зондами

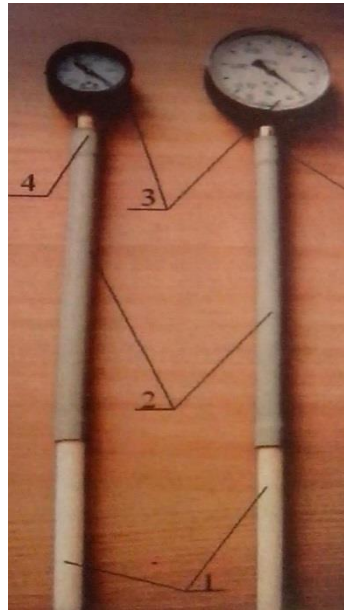


Рисунок 2.1 – Будова тензіометра: 1 – керамічний зонд; 2 – водна камера; 3 – вакуометри класу точності 1,5 та 2,5; 4 – штуцер

складає від 0 до 85-90 кПа.

2. Водна камера – поліпропіленова жорстка трубка діаметром 20 мм з товщиною стінки 3 мм і довжиною (висотою) до 1м. Довжина (висота) трубки визначається глибиною встановлення тензіометра в кореновому шарі ґрунту.

3. Вимірювач тиску – вакуометр класу 1,5 або 2,5.

4. Штуцер тиску – латунний для герметичного з'єднання водної камери з вимірювачем тиску.

Технічна характеристика тензіометра ВТТ:

1. Діапазон виміру тензіометричного тиску, кПа, від 0 до 85-90.

2. Діапазон вологості ґрунту, що відповідає робочому діапазону тензіометричного тиску, від ПВ до 50-60% НВ.

3. Довжина (висота) водної камери визначається інтервалом глибин контролю вологості ґрунту і може змінюватися від 0,10 м до 1,00 м і більше.

4. Маса тензіометра заправленого водою залежно від висоти, кг:

– з вакуометром класу точності 1,5 – 0,4-0,7;

– з вакуометром класу точності 2,5 – 0,3-0,6.

5. Діапазон робочих температур, °C – від 2 до 50 [113, 117].

Перевірку тензіометра на герметичність проводили у режимі випаровування в приміщенні за температури близько 24°C і відносній вологості повітря – 65%. Перевірені та підготовлені до роботи тензіометри перед установкою в полі опускали у воду на висоту керамічного зонда і витримували у такому положенні 1-2 години. Це необхідно для заповнення пор зонду водою, яка витрачена на випаровування під час перевірки тензіометра. Встановлювали тензіометри ручним буром, діаметр якого відповідав діаметру керамічного зонда тензіометра, на необхідних глибинах робили отвори в ґрунті під певним кутом для запобігання скупчення повітря у верхній частині зонду.

Із ґрунту, взятого безпосередньо в місці буріння отвору, готували ґрунтову пасту, якою змазували керамічний зонд тензіометра, частину пасти заливали в отвір. Це необхідно для забезпечення надійного контакту стінок зонду з ґрунтом. Встановлюючи керамічний зонд з водною камерою тензіометра, вільний затрубний простір тампонували ґрунтом для виключення прямого попадання води під час проведення поливів або під час опадів. Вакуумметр тензіометра закривали поліетиленовим чохлам, що виключало попадання води і пилу всередину. Покази знімали через добу після встановлення тензіометрів у ґрунті. Дані потенціалу вологи на вакуумметрах виражені в кілопаскалях (кПа), як одиниці виміру тиску порової води (тензіометричного тиску  $P_s$ ) в системі СІ [118].

Для виключення похибок показів тензіометрів, пов'язаних із накопиченням повітря у системі, проводили регулярне (один раз на тиждень) доливання їх деаерованою водою. З метою усунення похибок, пов'язаних з коливаннями температури повітря на величину всмоктувального тиску, заміри потенціалу вологості ґрунту проводили в один і той же час (близько 9 години ранку) щоденно протягом вегетації.

У польових умовах тензіометри встановлювали у рядах щеп на початку, у середині та в кінці ряду на глибину 20 см, 40 см, 60 см. Таке

розміщення тензіометрів дозволяло проводити спостереження за потенціалом ґрунтової вологи у всьому об'ємі ґрунту, що відведений рослині відповідно схем посадки (рис. 2.2).

#### 2.4. Ґрунтово-кліматичні умови проведення досліджень

Територія ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» відноситься до Овідіопольського району і знаходиться в центральній частині Одеської області на східному березі Сухого лиману. За ґрунтово-кліматичними показниками ця територія відноситься до зони південного Степу. Рельєф – рівнина, яка поступово знижується до лиману.



Рисунок 2.2 – Встановлення тензіометрів на виноградній шкільці

Ґрунтові води залягають на глибині 20-25 м. Дослідна ділянка характеризується рівним рельєфом південної експозиції з крутизною схилу до 1°.

Ґрунтовий покрив ділянки, на якій розміщували виноградну шкільку,

представлений чорноземом південним карбонатним середньосуглинковим з активним вапном з поверхні, який сформований на лесовидному суглинку, що залягає на глибині 130-200 см. Товщина гумусового горизонту – 55-60 см та вмістом гумусу в орному шарі 2,8%. Під лесом товщиною 20 см, покриваючи вапняки, залягають червоно-бурі глини різноманітної товщини, які складають близько 14 см [16].

У цілому, клімат регіону характеризується як помірно-континентальний із значним впливом моря, довгим періодом вегетації, підвищеною напругою тепла та недостатнім ступенем вологозабезпеченості.

Дослідні ділянки знаходяться в центральному районі Одеської області та відносяться до зони недостатнього зволоження з гідротермічним коефіцієнтом 0,7-0,9. Середня кількість опадів за рік складає 415 мм. Значна кількість опадів випадає влітку у вигляді злив, а також восени у вигляді затяжних дощів. Температурні умови сприятливі для вирощування сільськогосподарських культур. Середньорічна температура повітря складає +9,8°C, максимальна – +39,1°C, мінімальна – мінус 25,9°C. Сума активних температур за середніми багаторічними даними складає 3280°C [1].

Метеорологічні умови за роки досліджень відрізнялись певною різноманітністю. Деякі періоди характеризувались несприятливими для виноградної рослини погодними умовами, але в цілому вони були типовими для південного регіону України (додаток Б. 4).

На протязі першої декади січня 2015 року спостерігалася морозна погода. Кількість опадів за січень склала 39 мм або 107% норми, у лютому – 28 мм або 83% норми. Стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0,0°C у бік підвищення стався 20 лютого – на 2 тижні раніше за звичайне.

Березень і квітень 2015 року були теплими і багатими на опади – середньомісячні температури повітря перевищували середньобагаторічні значення й дорівнювали 5°C і 10°C тепла відповідно, а кількість опадів складала у березні 59 мм або 217% норми, у квітні 89 мм або 278% норми.



Температурний режим на протязі всього літнього періоду був підвищеним – у травні, червні та липні цей показник перевищував норму на  $2,0^{\circ}\text{C}$ , у серпні – на  $3,0^{\circ}\text{C}$ , а у вересні – на  $3,7^{\circ}\text{C}$ . Кількість опадів розподілялася за місяцями нерівномірно – у травні випало 20 мм (54% норми), у червні – 16 мм (34% норми), у липні – 85 мм (168% норми), у серпні 1 мм (3% норми), а у вересні 2 мм (5% норми). Таким чином, у весняно-літній період на фоні підвищених температур у повітрі, спостерігалися посушливі періоди у травні й на протязі серпня-вересня. Зважаючи на такий температурний режим, суми активних температур повітря на протязі вегетаційного періоду перевищували середньо багаторічні від  $100^{\circ}\text{C}$  у травні до  $450^{\circ}\text{C}$  у вересні. Стійкий перехід через  $10^{\circ}\text{C}$  у бік зниження відбувся 24 жовтня, що на 3 дні пізніше звичайного. Взагалі, тривалість періоду з температурою повітря вище  $10^{\circ}\text{C}$  становила 199 днів (на 16 днів довше звичайного), сума активних температур складала  $3801^{\circ}\text{C}$ , що на  $550^{\circ}\text{C}$  вище норми, кількість опадів за цей період – 182 мм при нормі 236 мм.

Метеорологічна осінь (період з температурою повітря стійко нижче  $15^{\circ}\text{C}$ ) 2015 року наступила 6 жовтня, що на 10 днів пізніше багаторічних строків і продовжувалася 62 дні до 28 грудня. Середня температура повітря у жовтні була на  $3,2^{\circ}\text{C}$  вище багаторічних значень і складала  $13,9^{\circ}\text{C}$ . У листопаді і грудні цей показник знаходився на рівні  $8,3$  і  $2,7^{\circ}\text{C}$  тепла, що на  $2,8$  та  $1,5^{\circ}\text{C}$  вище норми. Стійкий перехід середньодобової температури повітря через  $+10^{\circ}\text{C}$  у бік зниження відмічено 21 жовтня, що відповідає середнім багаторічним строкам. Перший осінній заморозок на поверхні ґрунту спостерігався 9 жовтня ( $-0,2^{\circ}\text{C}$ ), а у повітрі – 28 жовтня ( $-0,4^{\circ}\text{C}$ ). Кількість опадів складала за жовтень 64 мм (252% норми), за листопад 36 мм (93% норми), за грудень 1 мм (2% норми).

Наприкінці грудня похолоднішало, у середині січня пройшов потужний снігопад, і температура повітря знизилась до від'ємних значень. У середньому температура повітря за січень 2016 року складала  $2,5^{\circ}\text{C}$  морозу, що на  $0,6^{\circ}\text{C}$  нижче норми. Абсолютний мінімум температури, який

спостерігався 25 січня, становив у повітрі  $-19^{\circ}\text{C}$ , а на поверхні снігу  $-25^{\circ}\text{C}$ . Середньомісячна температура повітря лютого була позитивною і складала  $4,5^{\circ}\text{C}$  тепла (на  $5,5^{\circ}\text{C}$  тепліше звичайного). Кількість опадів за січень складала 69 мм або 189% норми, а у лютому – 23 мм або 67% норми.

Стійкий перехід середньодобової температури повітря у бік підвищення стався дуже рано – 28 січня, при багаторічних строках – 7 березня. Температура повітря у березні становила  $6,6^{\circ}\text{C}$  тепла, що на  $3,9^{\circ}\text{C}$  вище норми, у квітні –  $12,8^{\circ}\text{C}$ , що на  $3,4^{\circ}\text{C}$  вище норми. Останній заморозок у повітрі спостерігався 27 березня ( $-0,4^{\circ}\text{C}$ ), на поверхні ґрунту – 4 квітня ( $-0,8^{\circ}\text{C}$ ). Стійкий перехід середньодобової температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  стався 7 квітня, на 14 днів раніше багаторічних строків. Кількість опадів у березні становила 39 мм (144% норми), а у квітні – 63 мм (207% норми).

Літній період (стійкий перехід температури повітря через  $15^{\circ}\text{C}$  у бік підвищення) розпочався у цьому році 9 травня, на 3 дні раніше звичайного. Середньомісячні температури повітря склали у травні  $16,3^{\circ}\text{C}$  (на  $0,7^{\circ}\text{C}$  вище норми), у червні  $22,5^{\circ}\text{C}$  (на  $2,7^{\circ}\text{C}$  вище норми), у липні  $24,4^{\circ}\text{C}$  (на  $2,6^{\circ}\text{C}$  вище норми), у серпні  $24,5^{\circ}\text{C}$  (на  $3,2^{\circ}\text{C}$  вище норми). Максимальна температура повітря досягала  $36,5^{\circ}\text{C}$ . Кількість днів із середньодобовою температурою повітря вище  $20^{\circ}\text{C}$  складала 96 днів – на 26 днів більше звичайного, а кількість дуже спекотних днів із середньодобовою температурою повітря вище  $25^{\circ}\text{C}$  складала 40 днів – на 29 днів більше норми. Сума активних температур повітря на протязі всього літнього періоду перевищувала середні багаторічні значення на  $200-400^{\circ}\text{C}$  і становила на кінець травня –  $790^{\circ}\text{C}$ , червня –  $1463^{\circ}\text{C}$ , липня –  $2219^{\circ}\text{C}$ , серпня –  $2980^{\circ}\text{C}$ , вересня –  $3542^{\circ}\text{C}$ . У вересні середня температура повітря була на  $2^{\circ}\text{C}$  вище за норму і становила  $18,7^{\circ}\text{C}$ . Кількість опадів по місяцях розподілялася наступним чином: у травні – 58 мм (160% норми), у червні – 98 мм (201% норми), у липні – 8 мм (15% норми), у серпні – 15 мм (42% норми), у вересні – 114 мм (297% норми). Літній період продовжувався 134 дні, що на 5 днів менше звичайного, і закінчився 19 вересня.

Перехід температури повітря через  $+10^{\circ}\text{C}$  у бік зниження відбувся 13 жовтня, що на 9 днів раніше багаторічних строків. В цілому, вегетаційний період продовжувався 189 днів – на 7 днів довше звичайного. Сума активних температур повітря за вегетацію склала  $3700^{\circ}\text{C}$ , що на  $420^{\circ}\text{C}$  більше норми. Кількість опадів за цей період складала 508 мм або 226% норми. Перший заморозок на поверхні ґрунту восени спостерігався 15 жовтня ( $-0,6^{\circ}\text{C}$ ), а у повітрі – 28 жовтня ( $-1,5^{\circ}\text{C}$ ).

Метеорологічна осінь (період з температурою повітря стійко нижче  $15^{\circ}\text{C}$ ) 2016 року наступила 20 вересня, що на 5 днів раніше багаторічних строків і продовжувалася 84 дні. Середня температура повітря у жовтні була нижче за норму на  $1,3^{\circ}\text{C}$  і становила  $9,4^{\circ}\text{C}$ . Стійкий перехід середньодобової температури повітря через  $+10^{\circ}\text{C}$  у бік зниження відмічено 12 жовтня – на 9 днів раніше звичайного. Перший осінній заморозок на поверхні ґрунту спостерігався 15 жовтня ( $-0,6^{\circ}\text{C}$ ), а у повітрі – 28 жовтня ( $-1,5^{\circ}\text{C}$ ). У листопаді та грудні середньомісячна температура повітря знаходилася на рівні середніх багаторічних значень і складала відповідно  $5,1^{\circ}\text{C}$  та  $0,0^{\circ}\text{C}$ . Кількість опадів складала за жовтень 161 мм (538% норми), за листопад – 40 мм (105% норми), за грудень – 7 мм (106% норми).

У січні 2017 року спостерігалася морозна погода, особливо у першій декаді. У середньому температура повітря за січень складала  $3,2^{\circ}\text{C}$  морозу, що на  $1,3^{\circ}\text{C}$  нижче норми. Абсолютний мінімум температури, який спостерігався 8 січня, становив у повітрі  $-17,0^{\circ}\text{C}$ , а на поверхні снігу –  $19,0^{\circ}\text{C}$ . Середньомісячна температура повітря лютого знаходилася на рівні норми й складала  $-0,2^{\circ}\text{C}$ , а у третій декаді температура повітря підвищилась до позитивних значень. Кількість опадів за січень складала 29 мм (80% норми), а у лютому – 19 мм (56% норми).

Стійкий перехід середньодобової температури повітря через  $0,0^{\circ}\text{C}$  у бік підвищення відбувся 16 лютого – на 19 днів раніше за звичайне. Температура повітря у березні становила  $6,0^{\circ}\text{C}$  тепла, що на  $3,3^{\circ}\text{C}$  вище норми, у квітні –  $8,9^{\circ}\text{C}$  тепла, що на  $0,5^{\circ}\text{C}$  нижче норми. Останній заморозок у повітрі

спостерігався 18 березня ( $-1,4^{\circ}\text{C}$ ), на поверхні ґрунту – 25 квітня ( $-0,6^{\circ}\text{C}$ ). Стійкий перехід середньодобової температури повітря через  $10^{\circ}\text{C}$  відбувся 28 квітня, на 9 днів пізніше багаторічних строків. Кількість опадів у березні становила 10 мм (38% норми), у квітні – 73 мм (238% норми).

Літній період (стійкий перехід температури повітря через  $15^{\circ}\text{C}$  у бік підвищення) розпочався у цьому році 30 квітня, на 13 днів раніше звичайного. Середньомісячні температури повітря склали у травні  $16,2^{\circ}\text{C}$  (на  $0,6^{\circ}\text{C}$  вище норми), у червні  $21,7^{\circ}\text{C}$  (на  $1,9^{\circ}\text{C}$  вище норми), у липні  $23,1^{\circ}\text{C}$  (відповідно норми), у серпні  $24,9^{\circ}\text{C}$  (на  $3,6^{\circ}\text{C}$  вище норми). Максимальна температура повітря досягала  $37,4^{\circ}\text{C}$ . Кількість днів із середньодобовою температурою повітря вище  $20^{\circ}\text{C}$  складала 96 днів – на 26 днів більше звичайного, а кількість днів із середньо добою температурою повітря вище  $25,0^{\circ}\text{C}$  складала 36 днів – на 25 днів більше норми. Сума активних температур повітря на протязі всього літнього періоду перевищувала середні багаторічні значення на  $200-450^{\circ}\text{C}$  і становила на кінець травня –  $541^{\circ}\text{C}$ , червня –  $1192^{\circ}\text{C}$ , липня –  $1909^{\circ}\text{C}$ , серпня –  $2673^{\circ}\text{C}$ , вересня –  $3266^{\circ}\text{C}$ . У вересні середня температура повітря була на  $3,1^{\circ}\text{C}$  вище за норму і становила  $19,8^{\circ}\text{C}$ . Кількість опадів по місяцях розподілялася наступним чином: у травні – 33 мм (92% норми), у червні – 36 мм (73% норми), у липні – 58 мм (115% норми), у серпні – 56 мм (157% норми), у вересні – 12 мм (32% норми). Літній період продовжувався 150 днів, що на 11 днів довше звичайного, і закінчився 26 вересня.

Перехід температури повітря через  $+10^{\circ}\text{C}$  у бік зниження відбувся 23 жовтня, що 2 дні пізніше багаторічних строків. У цілому, вегетаційний період продовжувався 179 днів – на 3 дні коротше звичайного. Сума активних температур повітря за вегетацію склала  $3571^{\circ}\text{C}$ , що на  $290^{\circ}\text{C}$  більше норми. Кількість опадів за цей період складала 242 мм або 102% норми. Перший заморозок на поверхні ґрунту восени спостерігався 1 листопада ( $-2,0^{\circ}\text{C}$ ), у повітрі – 16 листопада ( $0,0^{\circ}\text{C}$ ).

## Висновки до розділу 2

1. Дисертаційна робота виконувалась протягом 2015-2017 рр. у відділі розсадництва і розмноження винограду Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова» НААН України. Дослідження проводили на щепках і саджанцях технічного сорту винограду Каберне Совіньйон та столового сорту винограду Аркадія.

Схема досліджень передбачала проведення 3 дослідів. У досліді 1 щепи винограду висаджували в шкільці стрічкою у два рядки, кожному з яких відповідала 1 стрічка краплинного зрошення, у досліді 2 щепи висаджували в шкільці стрічкою у два рядки з однією стрічкою краплинного зрошення, у досліді 3 щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок з однією стрічкою краплинного зрошення. У кожному з цих дослідів було по 4 варіанти, у яких вологість ґрунту підтримували на рівні 100-90% НВ, 100-80% НВ, 100-90% НВ у період укорінення, надалі 80% НВ (100-90-80% НВ) та 100-80% НВ у період укорінення, надалі 70% НВ (100-80-70% НВ).

2. Територія ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» відноситься до Овідіопольського району і знаходиться в центральній частині Одеської області на східному березі Сухого лиману.

Ґрунтовий покрив ділянки, на якій розміщували виноградну шкільку, представлений чорноземом південним карбонатним середньосуглинковим з активним вапном з поверхні, який сформований на лесовидному суглинку, що залягає на глибині 130-200 см. Товщина гумусового горизонту – 55-60 см та вмістом гумусу в орному шарі 2,8%. Під лесом товщиною 20 см, покриваючи вапняки, залягають червоно-бурі глини різноманітної товщини, які складають близько 14 см.

Клімат регіону характеризується як помірно континентальний із значним впливом моря, довгим періодом вегетації, підвищеною напругою тепла та недостатнім ступенем вологозабезпеченості. Метеорологічні умови

2015-2017 рр. також були в цілому типовими для даного регіону, тому вирощування саджанців у даній місцевості можливо тільки за умови зрошення.

3. Використання тензіометричного методу контролю вологонасичення ґрунту є ефективним способом забезпечення зворотнього зв'язку оптимальності вологонасичення в системі ґрунт-рослина. Для коректного використання тензіометрів датчики потребують калібрування – необхідно встановлювати функціональні залежності для кожного типу ґрунту та використовуваної ділянки. Для ділянки під виноградною шкількою було визначено найменшу польову вологоємність ґрунту (0-20 см – 27,23%, 20-40 см – 27,82%, 40-60 см – 26,93%), а також функціональну залежність між величиною тензіометричного тиску ( $P_s$ ) і ваговою вологістю ґрунту ( $W$ ) – ( $P_s = f(W)$ ), визначено її відповідність різним РПВГ.

4. Розроблення схем, закладання і проведення польових дослідів виконано у відповідності з загальнометодологічними принципами їх проведення, з урахуванням вимог до специфіки проведення дослідів із застосуванням краплинного зрошення та особливостей вирощування щеплених саджанців винограду.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЖИМИ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ТА ВОЛОГОСПОЖИВАННЯ ВИНОГРАДНОЇ ШКІЛКИ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

#### 3.1. Режим зрошення

Режим зрошення – основний елемент технології вирощування сільськогосподарських культур при зрошенні. Він складається з розподілу в часі кількості та норм поливів культур залежно від їх біологічних особливостей на різних етапах онтогенезу, меліоративного стану зрошуваних земель, способів поливу, клімату зони і погодних умов вегетаційного періоду.

На відміну від традиційних способів зрошення, коли зволожують всю площу, відведену рослині певною схемою висіву (висаджування), особливостями краплинного способу поливу є локальний характер зволоження, можливість подачі води безпосередньо в зону інтенсивного вологоспоживання кореневої системи рослин відповідно до біологічних особливостей її формування за фазами розвитку. Він повинен забезпечувати виключення гравітаційних втрат води за межі активного шару ґрунту, сприяти найбільш повному використанню біокліматичного потенціалу зони та родючості ґрунту.

Режим зрошення сільськогосподарських культур при краплинному способі зрошення розраховують аналогічно традиційним способам поливу. Відмінність полягає лише в тому, що поливають не всю ділянку, а осередок навколо рослин.

За роки досліджень режим краплинного зрошення виноградної шкілки формувався залежно від РПВГ, погодних умов року, норм та кількості поливів, схеми посадки щеп. Відповідно до цього кількість поливів, які необхідно було провести для підтримання заданої вологості ґрунту,

відрізнялись за роками.

Спостерігаючи за розвитком кореневої системи та зміною глибини активного шару ґрунту, ми дійшли до висновку, що протягом періоду травень – друга декада серпня доцільно зволожувати шар ґрунту товщиною 0-40 см, третя декада серпня – вересень – шар ґрунту товщиною 0-60 см. Відповідно до цього проводили розрахунок поливних норм протягом періоду вегетації щеп та саджанців винограду в шкільці.

Фактична поливна норма за роки досліджень дорівнювала 42 м<sup>3</sup>/га та 64 м<sup>3</sup>/га для підтримання РПВГ у межах 100-90% НВ за умови зволоження шарів ґрунту 0-40 та 40-60 см відповідно; 83 м<sup>3</sup>/га та 128 м<sup>3</sup>/га для підтримання РПВГ у межах 100-80% НВ (зволоження шарів ґрунту 0-40 та 40-60 см відповідно), 42 м<sup>3</sup>/га та 128 м<sup>3</sup>/га для підтримання диференційованого РПВГ у межах 100-90-80% НВ (зволоження шарів ґрунту 0-40 та 40-60 см відповідно), 83 м<sup>3</sup>/га та 191 м<sup>3</sup>/га для підтримання диференційованого РПВГ у межах 100-80-70% НВ (зволоження шарів ґрунту 0-40 та 40-60 см відповідно).

У 2015 році до дати висаджування щеп винограду у шкільку відкритого ґрунту, за рахунок дощу, снігу випало 229,4 мм опадів, у результаті чого найменша вологоємність ґрунту в першу декаду травня знаходилась на рівні 75% НВ (шар ґрунту 0-40 см). Тому перед висаджуванням щеп винограду в шкільку (8 травня) було проведено вологозарядковий полив з нормою 105 м<sup>3</sup>/га. Надалі строки проведення поливів і тривалість міжполивних періодів визначались динамікою вологозапасів кореневмісного шару ґрунту, кількістю опадів та їх розподілом за часом.

Для підтримання вологості ґрунту на рівні 100-90% НВ (показники тензіометрів мінус 25-26 кПа) (варіанти 1.1, 2.1, 3.1) протягом вегетації щеп та саджанців винограду було проведено 17 поливів. Поливна норма становила 42,0 і 64,0 м<sup>3</sup>/га. Зрошувана норма становила 887,0 м<sup>3</sup>/га. Міжполивний період змінювався від 5 до 13 днів, залежно від РПВГ, фаз розвитку рослин та погодних умов (табл. 3.1).



Таблиця 3.1 – Режими краплинного зрошення виноградної шкільки залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

Варіанти досліду	2015 рік			2016 рік			2017 рік		
	дата поливу	поливна норма, м <sup>3</sup> /Га	тривалість міжполивного періоду, діб	дата поливу	поливна норма, м <sup>3</sup> /Га	тривалість міжполивного періоду, діб	дата поливу	поливна норма, м <sup>3</sup> /Га	тривалість міжполивного періоду, діб
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	08.05	105	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	22.05	42	13	30.05	42	18	30.05	42	16
	31.05	42	6	20.06	42	20	07.06	42	7
	09.06	42	9	28.06	42	7	16.06	42	8
	19.06	42	9	07.07	42	8	23.06	42	6
	30.06	42	10	14.07	42	6	30.06	42	6
	13.07	42	12	21.07	42	6	08.07	42	7
	19.07	42	5	27.07	42	5	17.07	42	8
	26.07	42	6	02.08	42	5	25.07	42	7
	01.08	42	5	09.08	42	6	06.08	42	11
	07.08	42	5	17.08	42	7	12.08	42	5
	14.08	42	6	24.08	64	6	25.08	64	12
	23.08	64	8	31.08	64	6	02.09	64	7
	31.08	64	7	07.09	64	6	13.09	64	11
	07.09	64	6	17.09	64	9	21.09	64	7
	15.09	64	7	-	-	-	-	-	-
	22.09	64	6						
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /Га		887		786			806		
Кількість поливів, шт.		17		15			15		
1.2	08.05	105	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	31.05	83	22	20.06	83	39	07.06	83	24
	15.06	83	14	07.07	83	16	23.06	83	15
	30.06	83	14	21.07	83	13	08.07	83	14
	19.07	83	18	02.08	83	11	25.07	83	15
	01.08	83	12	17.08	83	14	10.08	83	15
	16.08	83	12	31.08	128	13	29.08	128	19
	31.08	128	14	17.09	128	16	15.09	128	16
	15.09	128	14	-	-	-	-	-	-

## Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га		859		781			801		
Кількість поливів, шт.		9		8			8		
1.3	08.05	105	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	22.05	42	13	30.05	42	18	30.05	42	16
	31.05	42	6	20.06	42	20	07.06	42	7
	09.06	42	9	07.07	42	16	16.06	42	8
	19.06	42	9	21.07	42	13	23.06	42	6
	30.06	42	10	02.08	42	11	08.07	42	14
	19.07	42	14	17.08	42	14	25.07	42	15
	01.08	42	18	31.08	128	13	10.08	42	15
	16.08	42	12	17.09	128	16	29.08	128	19
	31.08	128	14	-	-	-	15.09	128	16
	15.09	128	14	-	-	-	-	-	-
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га		697		618			680		
Кількість поливів, шт.		11		9			10		
1.4	08.05	105	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	31.05	83	22	20.06	83	39	07.06	83	24
	15.06	83	14	21.07	83	30	23.06	83	15
	30.06	83	14	24.08	191	33	25.07	83	31
	31.07	83	30	-	-	-	31.08	191	36
	31.08	191	30	-	-	-	-	-	-
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га		628		467			570		
Кількість поливів, шт.		6		4			5		
2.1	08.05	105	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	22.05	42	13	30.05	42	18	30.05	42	16
	31.05	42	6	20.06	42	20	07.06	42	7
	09.06	42	9	28.06	42	7	16.06	42	8
	19.06	42	9	07.07	42	8	23.06	42	6
	30.06	42	10	14.07	42	6	30.06	42	6
	13.07	42	12	21.07	42	6	08.07	42	7
	19.07	42	5	27.07	42	5	17.07	42	8
	26.07	42	6	02.08	42	5	25.07	42	7
	01.08	42	5	09.08	42	6	06.08	42	11
	07.08	42	5	17.08	42	7	12.08	42	5
	14.08	42	6	24.08	64	6	25.08	64	12
	23.08	64	8	31.08	64	6	02.09	64	7
	31.08	64	7	07.09	64	6	13.09	64	11
	07.09	64	6	17.09	64	9	21.09	64	7

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	15.09	64	7	-	-	-	-	-	-
	22.09	64	6	-	-	-	-	-	-
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га		887		786			806		
Кількість поливів, шт.		17		15			15		
2.2	08.05	105	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	31.05	83	22	20.06	83	39	07.06	83	24
	15.06	83	14	07.07	83	16	23.06	83	15
	30.06	83	14	21.07	83	13	08.07	83	14
	19.07	83	18	02.08	83	11	25.07	83	15
	01.08	83	12	17.08	83	14	10.08	83	15
	16.08	83	12	31.08	128	13	29.08	128	19
	31.08	128	14	17.09	128	16	15.09	128	16
	15.09	128	14	-	-	-	-	-	-
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га		859		781			801		
Кількість поливів, шт.		9		8			8		
2.3	08.05	105	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	22.05	42	13	30.05	42	18	30.05	42	16
	31.05	42	6	20.06	42	20	07.06	42	7
	09.06	42	9	07.07	42	16	16.06	42	8
	19.06	42	9	21.07	42	13	23.06	42	6
	30.06	42	10	02.08	42	11	08.07	42	14
	19.07	42	14	17.08	42	14	25.07	42	15
	01.08	42	18	31.08	128	13	10.08	42	15
	16.08	42	12	17.09	128	16	29.08	128	19
	31.08	128	14	-	-	-	15.09	128	16
	15.09	128	14	-	-	-	-	-	-
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га		697		618			680		
Кількість поливів, шт.		11		9			10		
2.4	08.05	105	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	31.05	83	22	20.06	83	39	07.06	83	24
	15.06	83	14	21.07	83	30	23.06	83	15
	30.06	83	14	24.08	191	33	25.07	83	31
	31.07	83	30	-	-	-	31.08	191	36
	31.08	191	30	-	-	-	-	-	-
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га		628		467			570		
Кількість поливів, шт.		6		4			5		

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.1	08.05	105	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	22.05	42	13	30.05	42	18	30.05	42	16
	31.05	42	6	20.06	42	20	07.06	42	7
	09.06	42	9	28.06	42	7	16.06	42	8
	19.06	42	9	07.07	42	8	23.06	42	6
	30.06	42	10	14.07	42	6	30.06	42	6
	13.07	42	12	21.07	42	6	08.07	42	7
	19.07	42	5	27.07	42	5	17.07	42	8
	26.07	42	6	02.08	42	5	25.07	42	7
	01.08	42	5	09.08	42	6	06.08	42	11
	07.08	42	5	17.08	42	7	12.08	42	5
	14.08	42	6	24.08	64	6	25.08	64	12
	23.08	64	8	31.08	64	6	02.09	64	7
	31.08	64	7	07.09	64	6	13.09	64	11
	07.09	64	6	17.09	64	9	21.09	64	7
	15.09	64	7	-	-	-	-	-	-
	22.09	64	6	-	-	-	-	-	-
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га		887		786			806		
Кількість поливів, шт.		17		15			15		
3.2	08.05	105	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	31.05	83	22	20.06	83	39	07.06	83	24
	15.06	83	14	07.07	83	13	23.06	83	15
	30.06	83	14	21.07	83	13	08.07	83	14
	19.07	83	18	29.07	83	7	25.07	83	15
	01.08	83	12	06.08	83	7	01.08	83	6
	08.08	83	6	17.08	83	10	10.08	83	8
	16.08	83	7	31.08	128	13	29.08	128	18
	31.08	128	14	17.09	128	16	15.09	128	16
	15.09	128	14	-	-	-	-	-	-
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га		942		864			884		
Кількість поливів, шт.		10		9			9		

## Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.3	08.05	105	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	22.05	42	13	30.05	42	18	30.05	42	16
	31.05	42	6	20.06	42	20	07.06	42	7
	09.06	42	9	07.07	42	16	16.06	42	8
	19.06	42	9	21.07	42	13	23.06	42	6
	30.06	42	10	29.07	42	8	08.07	42	14
	19.07	42	14	06.08	42	7	25.07	42	15
	01.08	42	18	17.08	42	10	01.08	42	6
	08.08	42	6	31.08	128	13	10.08	42	8
	16.08	42	8	17.09	128	16	29.08	128	17
	31.08	128	14	-	-	-	15.09	128	16
	15.09	128	14	-	-	-	-	-	-
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га		739		660			722		
Кількість поливів, шт.		12		10			11		
3.4	08.05	105	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	31.05	83	22	20.06	83	40	07.06	83	24
	15.06	83	14	21.07	83	30	23.06	83	15
	30.06	83	14	12.08	83	22	25.07	83	31
	31.07	83	30	31.08	191	18	10.08	83	15
	16.08	83	16	-	-	-	31.08	191	20
	31.08	191	14	-	-	-	-	-	-
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га		711		550			653		
Кількість поливів, шт.		7		5			6		
К 1.1; 1.2	08.05	375	-	11.05	375	-	13.05	375	-
	31.05	375	22	31.05	375	19	31.05	375	17
	15.06	375	14	22.06	375	21	22.06	375	21
	01.07	375	15	14.07	375	13	12.07	375	11
	26.07	375	24	30.07	375	15	25.07	375	12
	11.08	375	15	14.08	375	13	11.08	375	16
	30.08	375	18	31.08	375	16	01.09	375	20
	22.09	375	22	17.09	375	16	19.09	375	18
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га		3000		3000			3000		
Кількість поливів, шт.		8		8			8		
К 2.1; 2.2	08.05	120	-	11.05	110	-	13.05	130	-
	30.06	110	51	12.07	120	61	07.07	100	40

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	23.08	120	53	31.08	120	50	19.08	120	42
Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га	350			350			350		
Кількість поливів, шт.	3			3			3		

Для підтримання вологості ґрунту на рівні 100-80% НВ (показники тензіометрів дорівнювали мінус 41-43 кПа) протягом вегетації щеп та саджанців винограду було проведено 9 (варіанти 1.2, 2.2) та 10 (варіант 3.2) поливів.

Поливна норма становила 83,0 і 128,0 м<sup>3</sup>/га, зрошувана норма дорівнювала 859,0 та 942,0 м<sup>3</sup>/га відповідно до варіантів. Міжполивний період збільшувався, середня його тривалість у варіантах 1.2, 2.2 (щепи висаджували в шкільці стрічкою у два рядки) була 12, 14, 18 та 22 дні, у варіанті 3.2 (щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок) – 6, 7, 12, 14, 18 та 22 дні. На нашу думку, це пов'язано з тим, що у третьому досліді рослини, які висаджували в шкільці стрічкою в один рядок, мали більшу площу живлення, відповідно станом на липень – серпень характеризувалися більшими показниками облистяності, інтенсивності транспірації, активніше споживали воду. Тому потребували додаткового поливу.

Для підтримання РПВГ на рівні 100-90% НВ у період укорінення щеп та по досягненню висоти молодих пагонів 10-15 см, надалі, до кінця періоду вегетації саджанців винограду, 80% НВ (показники тензіометрів дорівнювали мінус 26 (100-90%НВ) – 42 (100-80% НВ) кПа) було проведено 11 (варіанти 1.3, 2.3) та 12 (варіант 3.3) поливів. Поливна норма становила 42,0 і 128,0 м<sup>3</sup>/га, зрошувана норма – 697,0 та 739,0 м<sup>3</sup>/га відповідно до варіантів. Тривалість міжполивного періоду була 6, 13 днів протягом травня, 9, 10 днів у червні, 14 днів у липні, 6, 8, 12, 14, 18 днів у вересні та у серпні (через 6 та 8 днів – додаткові поливи для варіанту 3.3).

Для підтримання РПВГ на рівні 100-80% НВ у період укорінення щеп

та по досягненню висоти молодих пагонів 10-15 см, надалі, до кінця періоду вегетації саджанців винограду, 70% НВ (показники тензіометрів дорівнювали мінус 43 (100-80% НВ) – 70 (100-70% НВ) кПа) було проведено 6 (варіанти 1.4, 2.4) та 7 (варіант 3.4) поливів. Протягом травня, червня поливна норма дорівнювала 83,0 м<sup>3</sup>/га, міжполивний період – 14, 22 днів, протягом серпня поливна норма збільшувалась до 191 м<sup>3</sup>/га, тривалість міжполивного періоду збільшилась до 30 днів (окрім варіанта 3.4 – 16, 18 днів). За таких режимів зрошувана норма дорівнювала 628,0 та 711,0 м<sup>3</sup>/га [51].

Поливний період виноградної шкілки у 2015 році завершили у другій декаді вересня.

У 2016 році протягом періоду січень-перша декада травня за рахунок дощу, снігу випало 204,7 мм опадів, у результаті чого вологість ґрунту на момент висаджування щеп винограду в шкілку знаходилась на рівні 72% НВ (шар ґрунту 0-40 см). Тому перед їх висаджуванням у шкілку (11 травня) було проведено вологозарядковий полив нормою 110 м<sup>3</sup>/га. У 2017 році до дати висаджування щеп винограду в шкілку відкритого ґрунту випало 133,8 мм опадів, а вологість ґрунту на час висаджування щеп дорівнювала 69,0% НВ (шар ґрунту 0-40 см). Тому перед висаджуванням щеп винограду (13 травня) було проведено вологозарядковий полив з нормою 130,0 м<sup>3</sup>/га.

Для підтримання вологості розрахункового шару ґрунту у межах 100-90% НВ (показники тензіометрів дорівнювали мінус 25-26 кПа), у дослідних варіантах 1.1, 2.1 3.1 протягом вегетації у 2016-2017 роках було проведено 15 поливів. Поливна норма змінювалась від 42,0 до 64,0 м<sup>3</sup>/га. Зрошувана норма у 2016 році становила 786,0 м<sup>3</sup>/га, у 2017 році – 806,0 м<sup>3</sup>/га. Міжполивний період змінювався від 5 до 20 днів, у 2017 році – від 5 до 16 днів, залежно від РПВГ, фаз розвитку рослин та погодних умов. Слід зазначити, що у травні було проведено всього один полив (не враховуючи вологозарядкового), у червні – по 2 та 4 поливи, у липні – по 5 та 3 поливи, у серпні-вересні – по 5 та 3 поливи відповідно до років досліджень.

Для підтримання вологості розрахункового шару ґрунту на рівні 100-

80% НВ (показники тензіометрів дорівнювали мінус 41-43 кПа) протягом вегетації в 2016 та 2017 роках було проведено 8 (варіанти 1.2, 2.2) та 9 (варіант 3.2) поливів. Найбільше поливів було проведено у липні та серпні як у 2016, так і в 2017 роках. Поливна норма становила 83,0 і 128,0 м<sup>3</sup>/га. Зрошувана норма в 2016 році дорівнювала 781,0 та 864,0 м<sup>3</sup>/га відповідно до варіантів, а в 2017 році – 801,0 та 884,0 м<sup>3</sup>/га. Міжполивні періоди змінювалися від 7 до 39 днів (2016 рік) та від 6 до 24 днів (2017 рік).

Для підтримання диференційованого режиму зрошення 100-90-80% НВ (показники тензіометрів дорівнювали мінус 26 (100-90% НВ) – 42 (100-80% НВ) кПа) було проведено 9 (варіанти 1.3, 2.3) та 10 (варіант 3.3) поливів у 2016 році та 10 і 11 поливів – у 2017 році. Зокрема, в травні провели 1 полив, у червні – 1 (2016 рік) та 3 поливи (2017 рік), у липні – 2 поливи, у серпні по 3 поливи та у вересні по 1 поливу. Поливна норма становила 42,0 і 128,0 м<sup>3</sup>/га. Зрошувана норма в 2016 році становила 618,0 та 660,0 м<sup>3</sup>/га, у 2017 році – 680,0 та 722,0 м<sup>3</sup>/га відповідно до варіантів 1.3, 2.3 та 3.3.

Для підтримання диференційованого режиму зрошення 100-80-70% НВ (показники тензіометрів дорівнювали мінус 43 (100-80% НВ) – 70 (100-70% НВ) кПа) було проведено 4-5 поливів (2016 рік) та 5-6 у 2017 році (варіанти 1.4, 2.4 3.4), тобто по одному два поливу залежно від місяця і року. Протягом липня поливна норма дорівнювала 83,0 м<sup>3</sup>/га, міжполивний період – 22, 30, 39 (2016 рік) та 15, 20, 36 днів (2017 рік), протягом серпня, вересня поливна норма збільшувалась до 191,0 м<sup>3</sup>/га. За таких режимів зрошувана норма в 2016 році становила для варіантів 1.4, 2.4 – 467,0 м<sup>3</sup>/га та для варіанту 1.3 – 550 м<sup>3</sup>/га, в 2017 році – відповідно 570,0 м<sup>3</sup>/га та 653,0 м<sup>3</sup>/га.

Поливний період виноградної шкілки у 2016 та 2017 роках завершили у другій декаді вересня.

У контрольних варіантах К. 1.1, К. 1.2 було проведено 8 поливів нормою 375,0 м<sup>3</sup>/га. Зрошувана норма при цьому дорівнювала 3000,0 м<sup>3</sup>/га. Міжполивний період змінювався від 14 до 22 днів, у залежності від періоду вегетації щеп та саджанців винограду.



У контрольних варіантах К. 2.1, К. 2.2 проводили 3 поливи поливною нормою від 100 м<sup>3</sup>/га до 120 м<sup>3</sup>/га залежно від місяця та року. Міжполивний період був різним: у 2015 році його тривалість становила 51-53 дні, у 2016 році – 50-61 день, у 2017 році – 40-42 дні. Зрошувана норма дорівнювала 350,0 м<sup>3</sup>/га.

### 3.2. Сумарне вологоспоживання

При краплинному зрошенні важливими є питання вивчення закономірностей вологоспоживання рослин, без знання яких важко правильно обґрунтувати режим зрошення. Сумарне вологоспоживання рослин – загальна витрата води на транспірацію листковим апаратом, випаровування з ґрунту. Воно залежить від величини урожаю, рівня агротехніки та погодних умов.

Основними складовими елементами сумарного вологоспоживання є: вологозапаси ґрунту, опади та поливна вода. Результати основних показників сумарного вологоспоживання щеп, саджанців винограду в шкільці, залежно від РПВГ, за роки досліджень наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Формування сумарного вологоспоживання щеплених саджанців винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці

Варіанти дослідів	Ґрунтова волога, м <sup>3</sup> /га			Зрошувана норма, м <sup>3</sup> /га	Опади, м <sup>3</sup> /га	Сумарне вологоспоживання, м <sup>3</sup> /га	Вихід саджанців, шт./га *	Коефіцієнт вологоспоживання, м <sup>3</sup> / тис. шт.
	на початок спостереження	на кінець спостереження	всього спожито з ґрунту					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2015 рік								
1.1.	1734,7	1571,3	163,5	887,0	692,4	1742,9	92880	18,8
1.2.	1734,7	1502,0	232,7	859,0	692,4	1784,1	89440	19,9
1.3.	1734,7	1563,8	171,0	697,0	692,4	1560,4	93998	16,6
1.4.	1734,7	1493,7	241,0	628,0	692,4	1561,4	49880	31,3

## Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.1.	1734,7	1567,9	166,8	887,0	692,4	1746,2	93740	18,6
2.2.	1734,7	1508,7	226,0	859,0	692,4	1777,4	73120	24,3
2.3.	1734,7	1559,6	175,1	697,0	692,4	1564,5	88580	17,7
2.4.	1734,7	1491,2	243,5	628,0	692,4	1563,9	49278	31,7
3.1.	1734,7	1572,1	162,6	887,0	692,4	1742,0	53250	32,7
3.2.	1734,7	1509,5	225,2	942,0	692,4	1859,6	51900	35,8
3.3.	1734,7	1561,2	173,5	739,0	692,4	1604,9	53900	29,8
3.4.	1734,7	1492,9	241,9	711,0	692,4	1645,3	28900	56,9
K 1.1	1734,7	1576,3	158,5	3000,0	692,4	3850,9	50000	77,0
K 1.2	1734,7	1576,3	158,5	3000,0	692,4	3850,9	87290	44,1
K 2.1	1734,7	1271,0	463,7	350,0	692,4	1506,1	20500	73,5
K 2.2	1734,7	1271,0	463,7	350,0	692,4	1506,1	27918	53,9
2016 рік								
1.1.	1634,6	1542,9	91,7	786,0	798,0	1675,7	91074	18,4
1.2.	1634,6	1501,2	133,4	781,0	798,0	1712,4	87290	19,6
1.3.	1634,6	1542,9	91,7	618,0	798,0	1507,7	89182	16,9
1.4.	1634,6	1467,8	166,8	467,0	798,0	1431,8	47300	30,3
2.1.	1634,6	1560,4	74,2	786,0	798,0	1658,2	89354	18,6
2.2.	1634,6	1506,2	128,4	781,0	798,0	1707,4	86602	19,7
2.3.	1634,6	1545,4	89,2	618,0	798,0	1505,2	88150	17,1
2.4.	1634,6	1466,2	168,5	467,0	798,0	1433,5	47300	30,3
3.1.	1634,6	1557,9	76,7	786,0	798,0	1660,7	54000	30,8
3.2.	1634,6	1507,9	126,8	864,0	798,0	1788,8	52500	34,1
3.3.	1634,6	1557,1	77,6	660,0	798,0	1535,6	52650	29,2
3.4.	1634,6	1467,0	167,6	550,0	798,0	1515,6	27000	56,1
K 1.1	1634,6	1559,6	75,1	3000,0	798,0	3873,1	50250	77,1
K 1.2	1634,6	1559,6	75,1	3000,0	798,0	3873,1	86860	44,6
K 2.1	1634,6	1342,7	291,9	350,0	798,0	1439,9	18500	77,8
K 2.2	1634,6	1342,7	291,9	350,0	798,0	1439,9	31820	45,3
2017 рік								
1.1.	1601,3	1532,9	68,4	806,0	858,0	1732,4	91762	18,9
1.2.	1601,3	1484,5	116,8	801,0	858,0	1775,8	92020	19,3
1.3.	1601,3	1516,2	85,1	680,0	858,0	1623,1	94600	17,2
1.4.	1601,3	1417,8	183,5	570,0	858,0	1611,5	52030	31,0
2.1.	1601,3	1527,9	73,4	806,0	858,0	1737,4	92020	18,9
2.2.	1601,3	1476,2	125,1	801,0	858,0	1784,1	87720	20,3
2.3.	1601,3	1513,7	87,6	680,0	858,0	1625,6	93052	17,5
2.4.	1601,3	1426,1	175,1	570,0	858,0	1603,1	47300	33,9
3.1.	1601,3	1526,2	75,1	806,0	858,0	1739,1	54000	32,2
3.2.	1601,3	1480,4	120,9	884,0	858,0	1862,9	54000	34,5

## Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.3.	1601,3	1515,4	85,9	722,0	858,0	1665,9	53000	31,4
3.4.	1601,3	1424,5	176,8	653,0	858,0	1687,8	28000	60,3
К 1.1	1601,3	1542,9	58,4	3000,0	858,0	3916,4	51500	76,0
К 1.2	1601,3	1542,9	58,4	3000,0	858,0	3916,4	69620	56,3
К 2.1	1601,3	1334,4	266,9	350,0	858,0	1474,9	20500	71,9
К 2.2	1601,3	1334,4	266,9	350,0	858,0	1474,9	35260	41,8

Примітка: \* – вихід щеплених саджанців винограду зі шкілки наводиться у середньому для двох сортів – Аркадія та Каберне Совінйон.

Аналіз сумарного вологоспоживання виноградних саджанців показав, що воно змінювалося в залежності від прийнятого в дослідях водного режиму ґрунту, кількості опадів за період вегетації та вологи, спожитої з ґрунту. У середньому за всі роки досліджень сумарне вологоспоживання було найбільшим у рослин дослідних варіантів 1.2, 2.2, 3.2 – 1783,6 м<sup>3</sup>/га (100-80% НВ, зрошувана норма – 841,3 м<sup>3</sup>/га) та у контролі 1 – 3880,1 м<sup>3</sup>/га (зрошувана норма – 3000,0 м<sup>3</sup>/га). Із зменшенням зрошуваної норми зменшувалась і величина сумарного вологоспоживання. Так, у рослин варіантів 1.1, 2.1 сумарне вологоспоживання саджанців зменшувалось (у порівнянні з попередніми варіантами) до 1715,5 м<sup>3</sup>/га (100-90% НВ, зрошувана норма – 826,3 м<sup>3</sup>/га), у рослин варіантів 1.3, 2.3 – до 1564,4 м<sup>3</sup>/га (100-90-80% НВ, зрошувана норма – 665,0 м<sup>3</sup>/га). Слід зазначити, що у вищевказаних варіантах щепи винограду висаджували у шкілці стрічкою у два рядки. У варіантах 3.2, 3.3 та 3.4 щепи винограду висаджували в одну стрічку, тому збільшення величини сумарного вологоспоживання рослин у цих варіантах пояснюється тим, що в серпні місяці для підтримання РПВГ у межах 100-80, 100-90-80% НВ було проведено додатковий полив.

Найменшим сумарне вологоспоживання було у рослин варіантів 1.4, 2.4, 3.4 (100-80-70% НВ) – 1561,5 м<sup>3</sup>/га (зрошувана норма 582,6 м<sup>3</sup>/га) та контролі 2 – 1473,6 м<sup>3</sup>/га (зрошувана норма – 350,0 м<sup>3</sup>/га).

Вивчення вологоспоживання виноградної шкілки дозволило

встановити його структуру, зокрема, виділити частки, які займають поливна вода, опади та ґрунтова волога.

Структура сумарного вологоспоживання саджанців винограду за краплинного зрошення впродовж 2015-2017 років наведена на рисунках 3.1, 3.2 та 3.3.

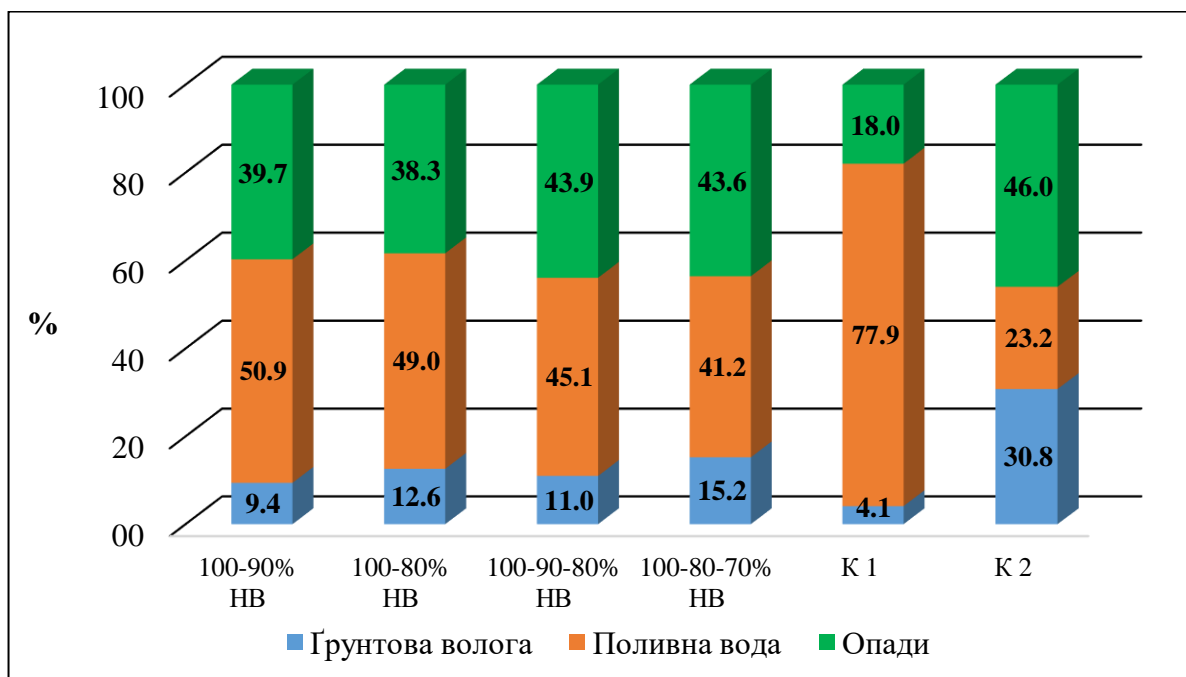


Рисунок 3.1 – Структура сумарного вологоспоживання щеп та саджанців винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці, 2015 рік

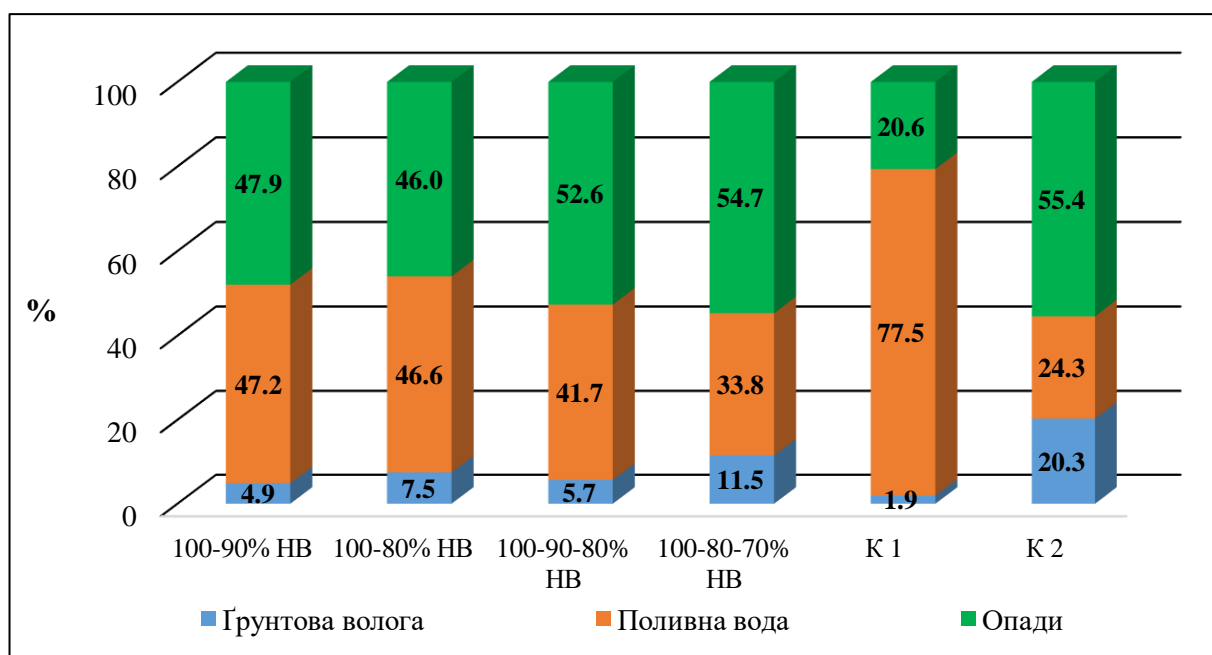


Рисунок 3.2 – Структура сумарного вологоспоживання щеп та саджанців винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці, 2016 рік

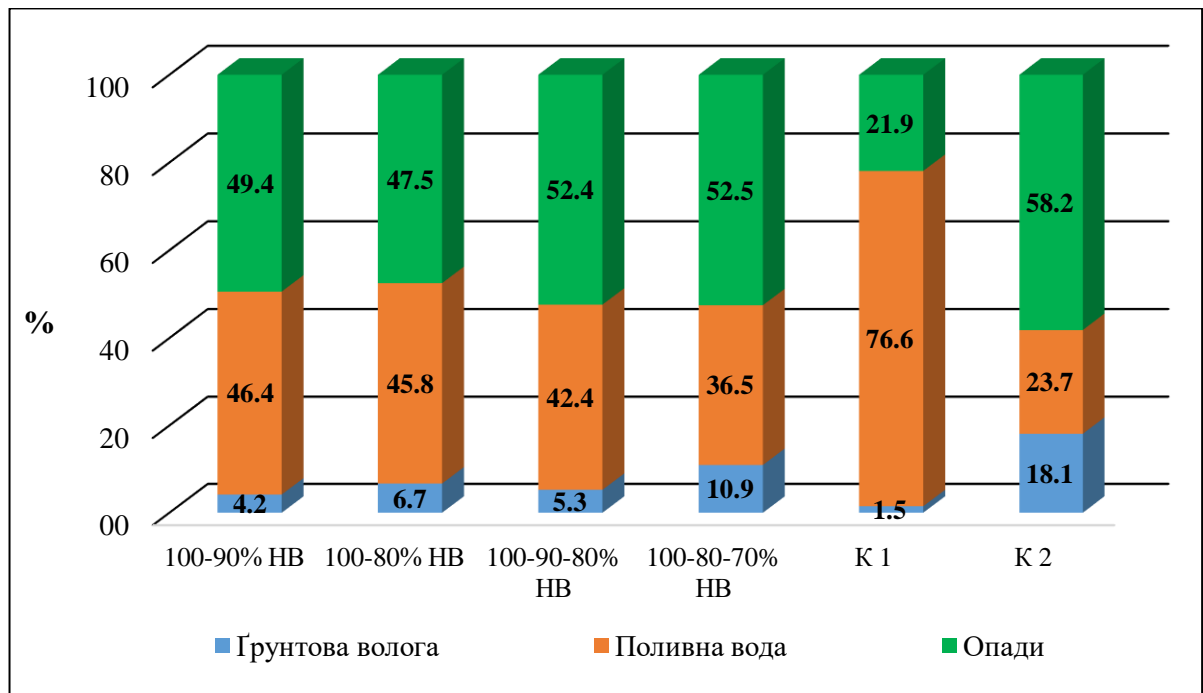


Рисунок 3.3 – Структура сумарного вологоспоживання щеп та саджанців винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці, 2017 рік

Згідно з отриманими результатами, можна стверджувати, що в структурі сумарного вологоспоживання, у рослин більшості варіантів (1.1., 1.2, 1.3, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 3.3), переважала волога, отримана від зрошення, її частка, у середньому за три роки, становила 43,0-48,2%. Частка ґрунтової вологи й атмосферних опадів – відповідно 6,1-8,9% та 43,9-49,7%. У варіантах 1.4, 2.4, 3.4 (РПВГ 100-80-70% НВ) частка вологи, отриманої від зрошення, зменшувалась до 37,2%, частка вологи, отриманої з ґрунту та з опадами, збільшувалась до 12,5 та 50,3%.

У структурі сумарного вологоспоживання саджанців винограду контролю 1 основну частину складала волога, отримана від зрошення – 77,3% (у середньому за три роки), волога, яку рослини отримували з ґрунту та з опадами, становила 2,4 та 19,2%.

У структурі сумарного вологоспоживання саджанців винограду контролю 2, основну частину складала волога, отримана за рахунок атмосферних опадів – 53,2% (у середньому за три роки), волога, яку рослини отримували з ґрунту та від зрошення, становила 23,0% та 23,8%.

Показником ефективності використання вологи рослинами є коефіцієнт вологоспоживання – сумарний об'єм води, який витрачають рослини на транспірацію, фізичне випаровування ґрунту для формування одиниці врожаю (у нашому випадку це щеплені саджанці винограду). Вважається, що чим меншим є коефіцієнт вологоспоживання, тим ефективніше витрачається волога.

У наших дослідженнях коефіцієнт вологоспоживання виноградної шкілки був найменшим у варіантах, де РПВГ підтримували у межах 100-90-80% НВ та 100-90% НВ. При висаджуванні щеп винограду у шкілці стрічкою у два рядки він дорівнював 16,9-18,7 м<sup>3</sup>/тис. шт. вирощених саджанців, при висаджуванні щеп винограду у шкілці стрічкою в один рядок – 30,1-31,9 м<sup>3</sup>/тис. шт. вирощених саджанців (табл. 3.2). Там, де підтримували РПВГ у межах 100-80% НВ (варіанти 1.2, 2.2, 3.2), коефіцієнт вологоспоживання збільшувався до 21,4 м<sup>3</sup>/тис. шт. у варіанті 3.1 – 34,8 м<sup>3</sup>/тис. шт., у контролі 1.1 взагалі до 76,7 м<sup>3</sup>/тис. шт., що свідчить про нераціональне використання поливної води.

У варіантах, де протягом вегетації щеп винограду РПВГ підтримували у межах 100-80-70% НВ, коефіцієнт вологоспоживання рослин збільшувався до 30,9-32,0 та 57,8 м<sup>3</sup>/тис. шт. після висаджування щеп у шкілці стрічкою у два рядки та один рядок відповідно. Високим коефіцієнтом вологоспоживання характеризувалися і рослини в контролі 2 – 74,4 м<sup>3</sup>/тис. шт., що пов'язано з низьким виходом щеплених саджанців із шкілки.

### **Висновки до розділу 3**

1. Виноградні саджанці, які ростуть на одному місці тільки один рік, розвивають невелику кореневу систему і тому повинні культивуватися при обов'язковому зрошенні. За прийнятої агротехніки культивування виноградної шкілки природні опади не забезпечували підтримання вологості кореневмісного шару ґрунту у необхідному діапазоні. Частка вологи від зрошення в сумарному вологоспоживанні виноградних саджанців (залежно

від вологозабезпеченості року та РПВГ) коливалась від 37,2 до 48,2%, частка вологи від природних опадів – відповідно від 43,9 до 50,3%.

2. Доведено, що на формування режиму краплинного зрошення виноградної шкілки в умовах Півдня України впливали РПВГ, природні опади та схема висаджування щеп у шкілці. Режим зрошення за підтримання РПВГ у межах 100-90% НВ забезпечує проведення (у середньому за три роки) 15 поливів зрошуваною нормою 826,3 м<sup>3</sup>/га (включаючи різні схеми посадки щеп); режим зрошення за підтримання РПВГ у межах 100-80% НВ забезпечує проведення 8 поливів із зрошуваною нормою 813,6 м<sup>3</sup>/га при висаджуванні щеп винограду у шкілці в два рядки та 9 поливів із зрошуваною нормою 896,6 м<sup>3</sup>/га при висаджуванні щеп винограду у шкілці в один рядок; для підтримання диференційованого режиму зрошення за РПВГ 100-90-80% НВ необхідно було провести 10 поливів з зрошуваною нормою 665,0 м<sup>3</sup>/га та 11 поливів з зрошуваною нормою 707,0 м<sup>3</sup>/га відповідно при висаджуванні щеп винограду у шкілці в два та один рядки. Підтримуючи РПВГ у межах 100-80-70% НВ необхідно було провести 5 поливів з зрошуваною нормою 555,0 м<sup>3</sup>/га та 6 поливів з зрошуваною нормою 653,0 м<sup>3</sup>/га відповідно при висаджуванні щеп винограду у шкілці в два та один рядки.

3. У залежності від розвитку кореневої системи щеп і саджанців винограду, змінюється товщина активного шару ґрунту, який підлягає зволоженню. Встановлено, що протягом періоду травень–друга декада серпня доцільно зволожувати шар ґрунту товщиною 0-40 см, протягом періоду третя декада серпня–вересень – шар ґрунту товщиною 0-60 см. Відповідно до цього змінювались і поливні норми: 42,0 м<sup>3</sup>/га та 64,0 м<sup>3</sup>/га для підтримання РПВГ у межах 100-90% НВ, 83 м<sup>3</sup>/га та 128,0 м<sup>3</sup>/га для підтримання РПВГ у межах 100-80% НВ, 42 м<sup>3</sup>/га та 128 м<sup>3</sup>/га для підтримання диференційованих РПВГ у межах 100-90-80% НВ та 83 м<sup>3</sup>/га і 191 м<sup>3</sup>/га для підтримання диференційованих РПВГ у межах 100-80-70% НВ.

4. На формування сумарного вологоспоживання виноградних саджанців впливали продуктивні опади, поливна вода та вологозапаси ґрунту. У

варіантах із більш інтенсивним режимом зрошення (РПВГ 100-90, 100-80, 100-90-80% НВ та контролі 1) переважала частка поливної води. Так за умов прийнятої агротехніки у цих варіантах вона була у межах 50,0%, у контролі 1 – 77,3%. Частка вологи, яка надходила у вигляді опадів, зменшувалась до 38,3-45,7%, у контролі 1 – до 20,2%. У варіантах із підтриманням РПВГ у межах 100-80-70% НВ – частка використання поливної води зменшувалась до 37,2%, проте збільшувалась частка вологи, отриманої з ґрунту та з опадами. На формування загального вологоспоживання виноградних саджанців у контролі 2 також найбільше впливала волога, отримана рослинами за рахунок опадів та з ґрунту.

5. Найбільш ефективно використовувалась волога щепами та саджанцями винограду у варіантах, де щепи висаджували у шкільці стрічкою в два рядки з РПВГ 100-90% НВ та 100-90-80% НВ. Вони забезпечували найменші витрати води за вегетаційний період на формування тисячі вирощених щеплених саджанців винограду – 16,9-18,7 м<sup>3</sup>/тис. шт. Серед саджанців, висаджених у шкільці стрічкою в один рядок, аналогічні варіанти також мали найменші витрати води та мали значення 30,1-31,9 м<sup>3</sup>/тис. шт. Коефіцієнт вологоспоживання у рослин контролю 1 та контролю 2 (щепи висаджені в шкільці в один рядок) мав найбільше значення – 76,7 та 74,4 м<sup>3</sup>/тис. шт., що удвічі більше ніж на оптимальних дослідних варіантах.

**Основні наукові результати розділу опубліковано в праці автора:**  
[51].



## РОЗДІЛ 4

### ПОКАЗНИКИ РОСТУ, РОЗВИТКУ ТА ВИХОДУ ЩЕПЛЕНИХ САДЖАНЦІВ ВІНОГРАДУ ЗАЛЕЖНО ВІД РПВГ, СХЕМ ПОСАДКИ ЩЕП У ШКІЛЦІ

#### 4.1. Приживлюваність щеп винограду

До показників, які характеризують ефективність будь-якого технологічного прийому у виноградному розсадництві, відносять приживлюваність щеп у шкільці та вихід стандартних саджанців із шкільки.

Через 40 діб після висаджування щеп у шкільку визначали їх приживлюваність (рис. 4.1).

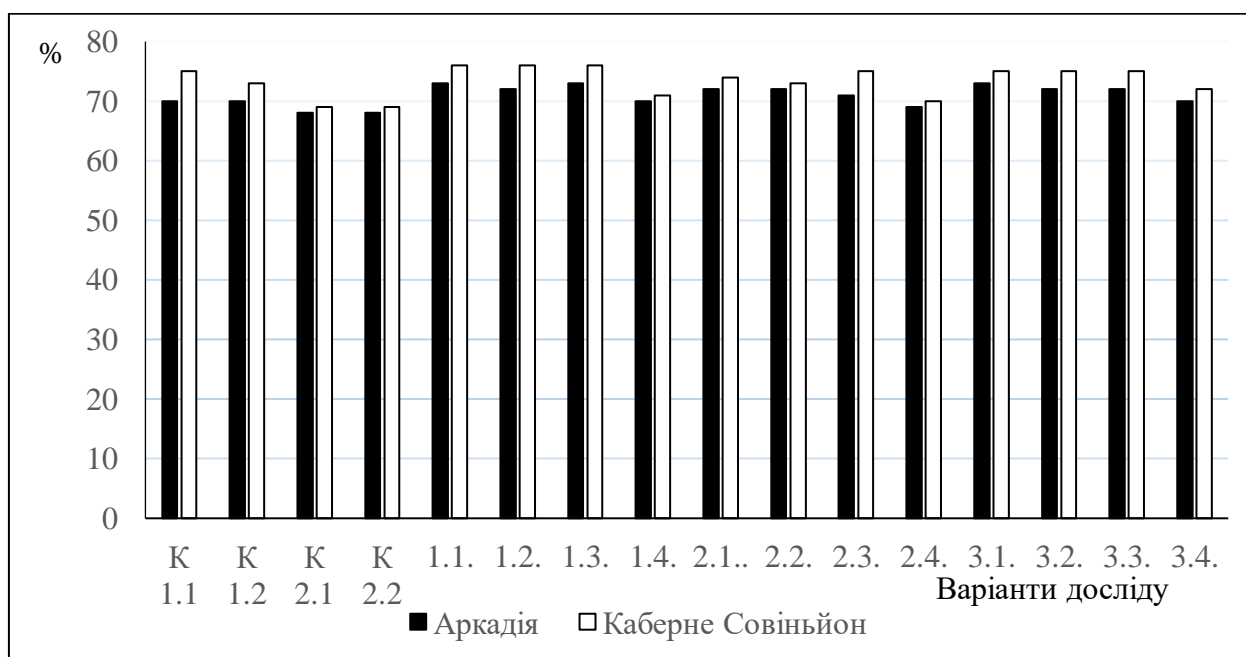


Рисунок 4.1 – Приживлюваність щеп винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

Відповідно до отриманих результатів, слід зазначити, що вірогідної різниці між дослідними варіантами та у порівнянні з контролями 1, 2 ми не спостерігали. Показник приживлюваності, у середньому, знаходився у межах 68,0-75,0%. Це пояснюється тим, що перед висаджуванням щеп у шкільку щорічно проводили вологозарядні поливи нормою від 105 до 130 м<sup>3</sup>/га.

## 4.2. Основні фізіолого-біохімічні показники тканин листків

Відомо, що при вирощуванні щеп і саджанців винограду у шкільці особливо небезпечними є низька вологість і висока температура повітря. При температурі повітря вище 25°C процес асиміляції в листках сповільнюється, при 30-35°C інтенсивність фотосинтезу різко знижується, а інтенсивність дихання навпаки підвищується. Рослини втрачають органічну речовину, воду, як наслідок – температура їх організму підвищується відносно навколишнього повітря на 4-8°C, а іноді і більше, що супроводжується вираженою депресією процесу фотосинтезу. Усунути такий негативний вплив факторів зовнішнього середовища на щепи і саджанці винограду протягом періоду їх вегетації в шкільці можливо шляхом застосування зрошення.

Упродовж періоду вегетації (липень, серпень, вересень) у тканинах листків щеп винограду ми визначали: показники водного режиму, інтенсивність транспірації, дихання, вміст пігментів.

*Показники водного режиму листків.* Забезпечення рослин водою – найважливіша умова їх функціонування. Вода в період активної життєдіяльності рослин складає 80-90% маси клітини і виконує роль універсального розчинника, середовища, у якому відбувається обмін речовин, бере участь у процесах фотосинтезу, дихання, впливає на спрямованість ферментативної і гормональної діяльності, ростові процеси. При недостатній вологості ґрунту порушується водний режим як у надземній частині рослин, так і в кореневій системі. Різко збільшується відносна кількість впорядкованої, структурованої води, послаблюється подача соку, знижується кількість фосфору. У таких умовах зрошення повинно сприяти відновленню нормального обводнення всіх органів рослини, створенню сприятливих умов для синтезу і накопичення сухих речовин у рослинах [53, 54].

Згідно зі схемою досліджень, впродовж липня, серпня та вересня в

тканинах листків щеп, саджанців винограду ми визначали загальне обводнення та вміст легкоутримуючої води. Отримані результати показали, що найбільша кількість загальної і легкоутримуючої води була в тканинах листків щеп і саджанців винограду, які вирощували за вологості ґрунту у шкільці – 100-90% НВ і 100-90-80% НВ при формуванні стрічки з одного та двох рядків, а також з монтажем однієї та двох стрічок краплинного зрошення (варіанти 1.1, 1.3, 3.1, 3.3 та 2.1, 2.3) (рис. 4.2).

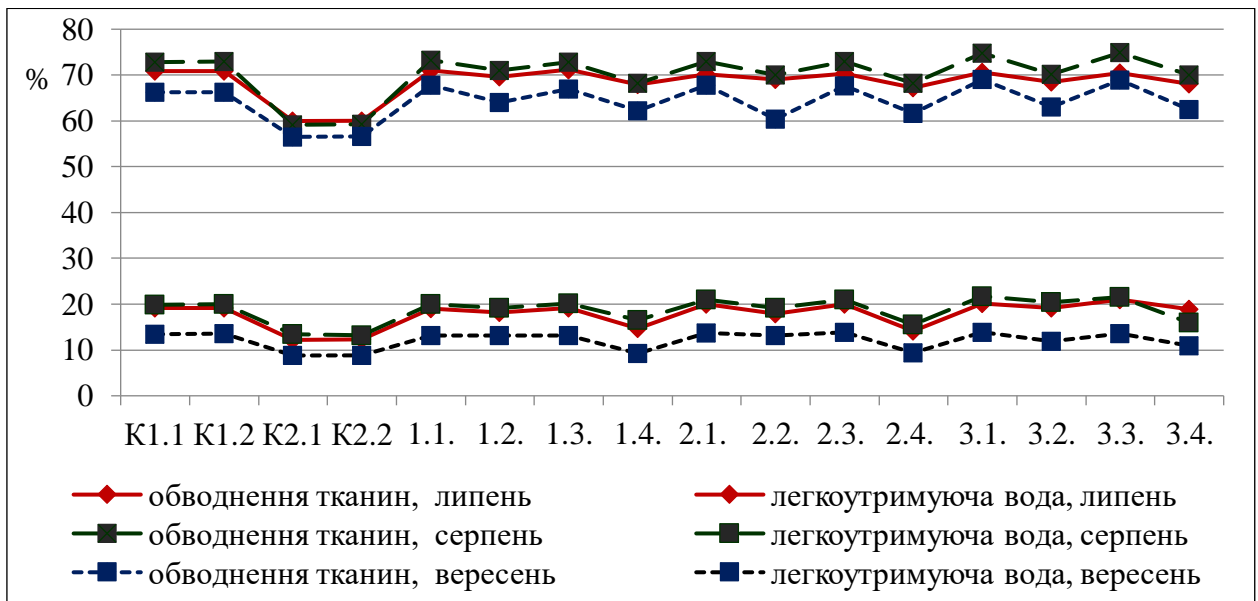


Рисунок 4.2 – Показники водного режиму листків щеп винограду сорту Каберне Совіньйон залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

Так, загальне обводнення та кількість легкоутримуючої води в листках рослин цих варіантів у липні місяці дорівнювали 70,1-71,2% і 19,0-21,0%, при аналогічних показниках у контрольних варіантах – 60,0-70,9% (загальне обводнення) і 12,2-19,2% (легкоутримуюча вода). У серпні місяці загальне обводнення листків знаходилося в межах 72,9-74,9%, вміст легкоутримуючої води – 20,0-21,7%, у вересні ці показники знаходилися у межах 67,0-69,0% та 13,0-13,9% відповідно.

У варіантах, де РПВГ шкільки підтримували на рівні 100-80% НВ (варіант 1.2) і 100-80-70% НВ (варіант 1.4) при тій самій схемі посадки щеп і

монтажі краплинних стрічок показники загального обводнення листків і вмісту легкоутримуючої води знижувалися, у середньому, на 2,0-4,0% впродовж усього періоду вегетації. Але слід зазначити, що достовірною була різниця тільки з варіантами 1.4, 2.4, 3.4, між іншими дослідними варіантами таку різницю не встановлено.

Показники загального обводнення листків і вмісту легкоутримуючої води рослин у варіантах, де щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок з однією краплинною стрічкою (варіанти 3.1-3.4), були більшими по відношенню до інших варіантів на 2,0-3,5%.

Відносно контрольних варіантів слід зазначити, що контроль 1 (К 1.1, К 1.2) за показниками загального обводнення і вмістом легкоутримуючої води знаходився на рівні всіх дослідних варіантів, контроль 2 (К 2.1, К 2.2) характеризувався дуже низькими показниками водного режиму [47, 53, 54].

Аналогічну закономірність спостерігали для дослідних варіантів столового сорту Аркадія. Найбільша кількість загальної і легкоутримуючої води була в тканинах листків рослин варіантів 1.1, 1.3, 3.1, 3.3 та 2.1, 2.3, які вирощували за РПВГ шкільки – 100-90% НВ і 100-90-80% НВ (рис. 4.3).

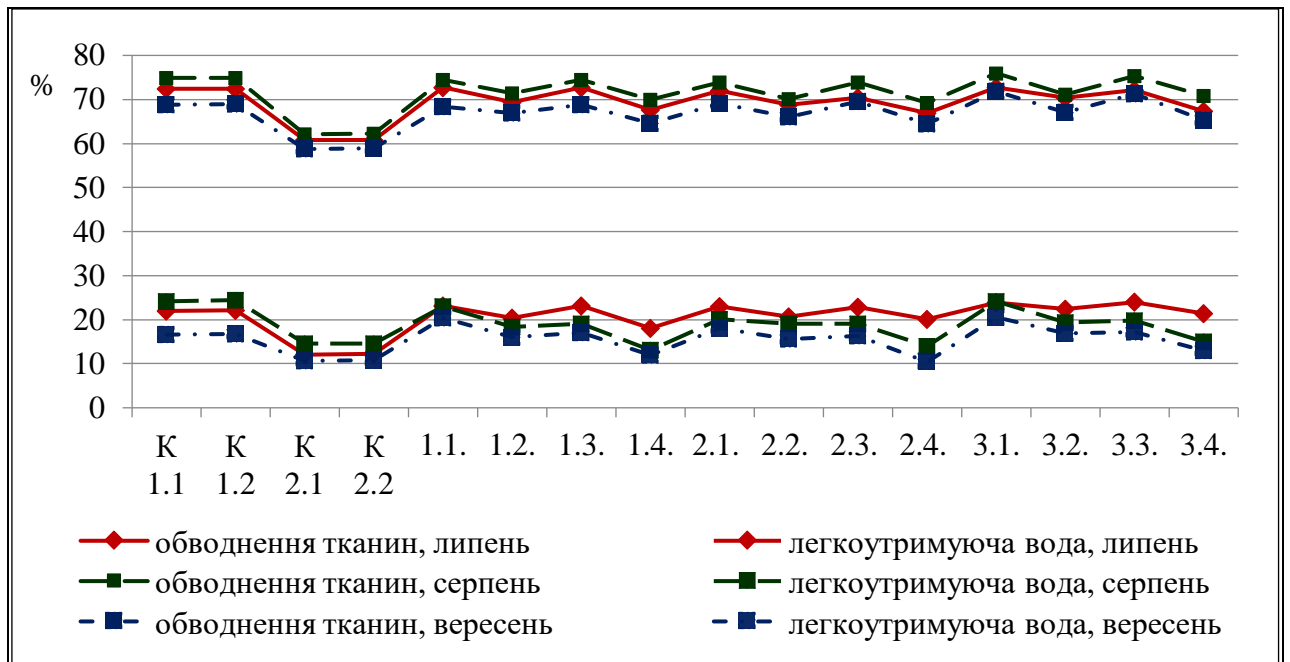


Рисунок 4.3 – Показники водного режиму листків щеп винограду сорту Аркадія залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

У липні загальне обводнення та кількість легкоутримуючої води в листках рослин цих варіантів складала 70,4-72,8% і 22,9-24,0%, при аналогічних показниках у контрольних варіантах – 60,8-72,4% (загальне обводнення) і 12,2-22,1% (легкоутримуюча вода). У серпні місяці загальне обводнення листків кращих варіантів знаходилося в межах 73,9-76,0%, а вміст легкоутримуючої води – 19,1-24,2%; у вересні ці показники знаходилися у межах 68,4-71,8% та 16,4-20,5% відповідно. Так само як і для сорту Каберне Совіньйон достовірна різниця за вказаними показниками була тільки з варіантами 1.4, 2.4, 3.4 та контролем 2.

*Інтенсивність транспірації.* Одним із наслідків тривалого водного дефіциту рослин є зміна процесу інтенсивності транспірації. На процес транспірації суттєво впливають кілька значущих чинників – вологість повітря, ґрунту, температура, світло. При сухому повітрі процеси випаровування відбуваються більш інтенсивно. Вологість ґрунту впливає на транспірацію зворотним чином: чим сухіший ґрунт, тим менше води надходить у рослину, тим більшим є її дефіцит і, відповідно, менша транспірація. При підвищенні температури повітря також збільшується транспірація. При поглинанні листковою пластинкою сонячного світла збільшується температура листка, розкриваються продихи, підвищується інтенсивність транспірації.

Якщо транспіраційні витрати перевищують надходження води до кореневої системи, то це негативно впливає на життєдіяльність рослин, спричиняє водний дефіцит та в'янення листків, призупинення ростових процесів, зниження інтенсивності фотосинтезу та порушення обмінних процесів, що може призвести не лише до зниження продуктивності, а й до загибелі рослин.

Інтенсивність транспірації (ІТ) визначали впродовж липня-вересня, втрату вологи листками фіксували через 10, 15, 20 хвилин. Найбільші її значення (для столового сорту Аркадія) були характерні для рослин варіантів РПВГ – 100-90% НВ та 100-90-80% НВ при різній схемі висаджування щеп у

шкілці (рис. 4.4).

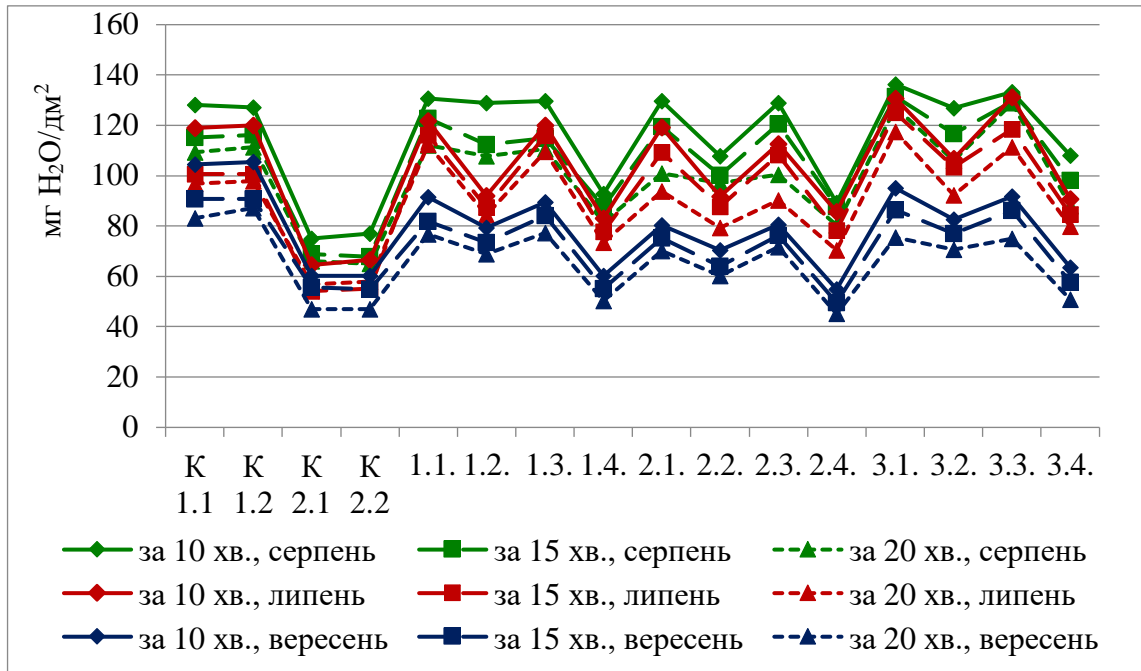


Рисунок 4.4 – Інтенсивність транспірації листків щеп винограду сорту Аркадія залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкілці (середнє за 2015-2017 рр.)

У липні місяці рослини варіантів 3.1, 3.3 через 10 хв. втрачали від 130,8 до 131,1 мг H<sub>2</sub>O/дм<sup>2</sup>год., через 15 хв. – 118,5-125,0 мг H<sub>2</sub>O/дм<sup>2</sup>год., через 20 хв. – 111,4-117,4 мг H<sub>2</sub>O/дм<sup>2</sup>год. Менше випаровували води листки рослин у варіантах 1.1, 1.3, 2.1 та 2.3 – 112,7-121,8 (через 10 хв.), 108,3-116,2 (через 15 хв.), та 90,2-112,3 мг H<sub>2</sub>O/дм<sup>2</sup>год. (через 20 хв.). На рівні цих дослідних варіантів був показник ІТ в контролі 1 (К 1.1, К 1.2) – 119,5 (через 10 хв.), 100,7 (через 15 хв.) та 97,2 мг H<sub>2</sub>O/дм<sup>2</sup>год. (через 20 хв.).

Показники ІТ рослин варіантів, де РПВГ підтримували у межах 100–80% НВ (1.2, 2.2, 3.2), поступалися контролю 1 та змінювались через 10 хв. – від 91,8 до 106,7 мг H<sub>2</sub>O/дм<sup>2</sup>год., через 15 хв. – 87,5-103,4 мг H<sub>2</sub>O/дм<sup>2</sup>год. та через 20 хв – 79,2-92,3 мг H<sub>2</sub>O/дм<sup>2</sup>год. Ще меншими були показники ІТ у рослин варіантів РПВГ 100-80-70% НВ (1.4, 2.4, 3.4) – 83,1-90,6 (через 10 хв.), 77,8-84,6 (через 15 хв.) та 73,5-79,9 мг H<sub>2</sub>O/дм<sup>2</sup>год. (через 20 хв.).

Саджанці контролю 2 (К 2.1, К 2.2), мали найменшу ІТ – 65,5 (через

10 хв.), 54,6 (через 15 хв.) та 57,3 мг  $\text{H}_2\text{O}/\text{дм}^2\text{год.}$  (через 20 хв.), що погано відображалось на загальному фізіологічному стані цих рослин.

За весь період визначення ІТ найбільшою вона була у серпні місяці, що обумовлено високою температурою повітря в цей час та максимальним розвитком листової поверхні. У серпні зберігалась така ж сама закономірність зміни ІТ, як і в липні місяці. Найбільші значення ІТ мали рослини варіантів, де РПВГ підтримували 100-90% НВ та 100-90-80% НВ – 128,9-136,3 (через 10 хв.), 119,6-131,4 (через 15 хв.) та 100,4-128,8 мг  $\text{H}_2\text{O}/\text{дм}^2\text{год.}$  (через 20 хв.). У контролі 1 ІТ через 10 хв. дорівнювала 127,6 мг  $\text{H}_2\text{O}/\text{дм}^2\text{год.}$ , через 15 хв – 115,7 мг  $\text{H}_2\text{O}/\text{дм}^2\text{год.}$  та через 20 хв. – 110,3 мг  $\text{H}_2\text{O}/\text{дм}^2\text{год.}$  У контролі 2 ці показники дорівнювали відповідно 76,0 (через 10 хв.), 68,3 (через 15 хв.) та 65,5 мг  $\text{H}_2\text{O}/\text{дм}^2\text{год.}$  У вересні ІТ загалом зменшувалась. У саджанців контролю 1 показники ІТ, порівняно з варіантами, де РПВГ підтримували 100-90% НВ, 100-90-80% НВ, були більшими, а саме 104,9 (через 10 хв.), 90,8 (через 15 хв.) та 85,2 мг  $\text{H}_2\text{O}/\text{дм}^2\text{год.}$  (через 20 хв.). У вищевказаних дослідних варіантах ІТ змінювалась від 80,2 до 95,2 через 10 хв., від 75,2 до 86,3 через 15 хв. та від 70,2 до 77,1 мг  $\text{H}_2\text{O}/\text{дм}^2\text{год.}$  через 20 хв. Із зменшенням РПВГ зменшувалась і ІТ. Так, у рослин варіантів, де РПВГ дорівнювали 100-80% НВ та 100-80-70% НВ, ІТ дорівнювала від 54,9 до 82,5 через 10 хв., від 49,6 до 73,4 через 15 хв. та від 45,1 до 70,7 мг  $\text{H}_2\text{O}/\text{дм}^2\text{год.}$  через 20 хв.

При культивуванні щеп та саджанців винограду в шкільці стрічкою в один рядок (варіанти 3.1, 3.2, 3.3 та 3.4) ІТ збільшувалась порівняно з аналогічними варіантами, де щепи висаджували в шкільці стрічкою у два рядки з одною та двома краплинними стрічками.

Для саджанців сорту Каберне Совіньйон за показником ІТ було відмічено аналогічну закономірність (рис. 4.5).

*Інтенсивність дихання.* Одним із важливих показників енергетичного забезпечення метаболічних процесів, що відбуваються в рослинних організмах, є дихання.

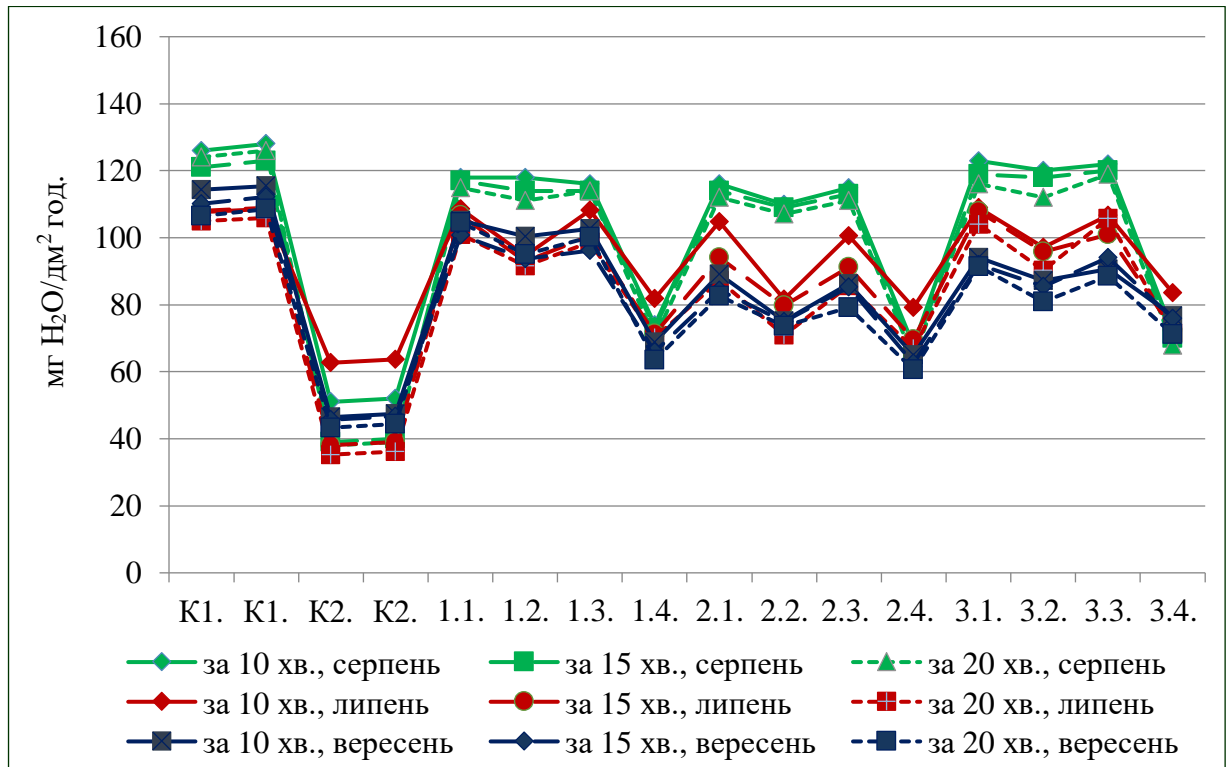


Рисунок 4.5 – Інтенсивність транспірації листків щеп винограду сорту Каберне Совіньйон залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

Дихання – сукупність фізіологічних процесів, що забезпечують надходження кисню в організм та його використання для окиснення органічних речовин. На дихання рослини витрачають 20-25% органічної речовини, утвореної під час фотосинтезу.

Найбільш високу інтенсивність дихання (ІД) мають молоді органи і тканини рослин, які знаходяться в стані активного росту. З підвищенням інтенсивності дихання листків збільшується енергетичне забезпечення процесів росту, що в свою чергу призводить до більшого розвитку асиміляційної поверхні. Це пов'язано з більш інтенсивним перебігом фізіологічних і біохімічних процесів. Інтенсивність дихання на початку вегетації зростає, максимальні значення відмічаються в пік активного росту рослин, спад спостерігається перед листопадом.

Згідно з отриманими результатами, найбільша ІД була, для обох сортів, у варіантах з максимальним зволоженням ґрунту – 100-90% НВ, 100-90-80%



НВ, з різною схемою висаджування щеп та монтуванням краплинних стрічок (рис. 4.6, рис.4.7).

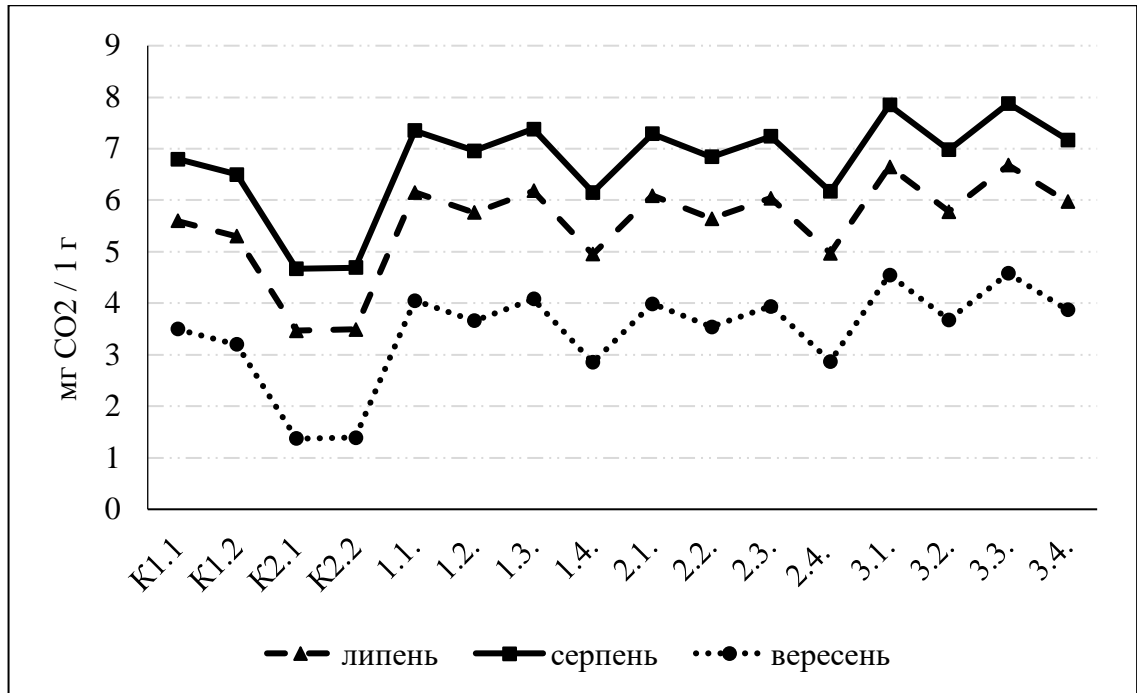


Рисунок 4.6 – Інтенсивність дихання листків щеп винограду сорту Аркадія залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

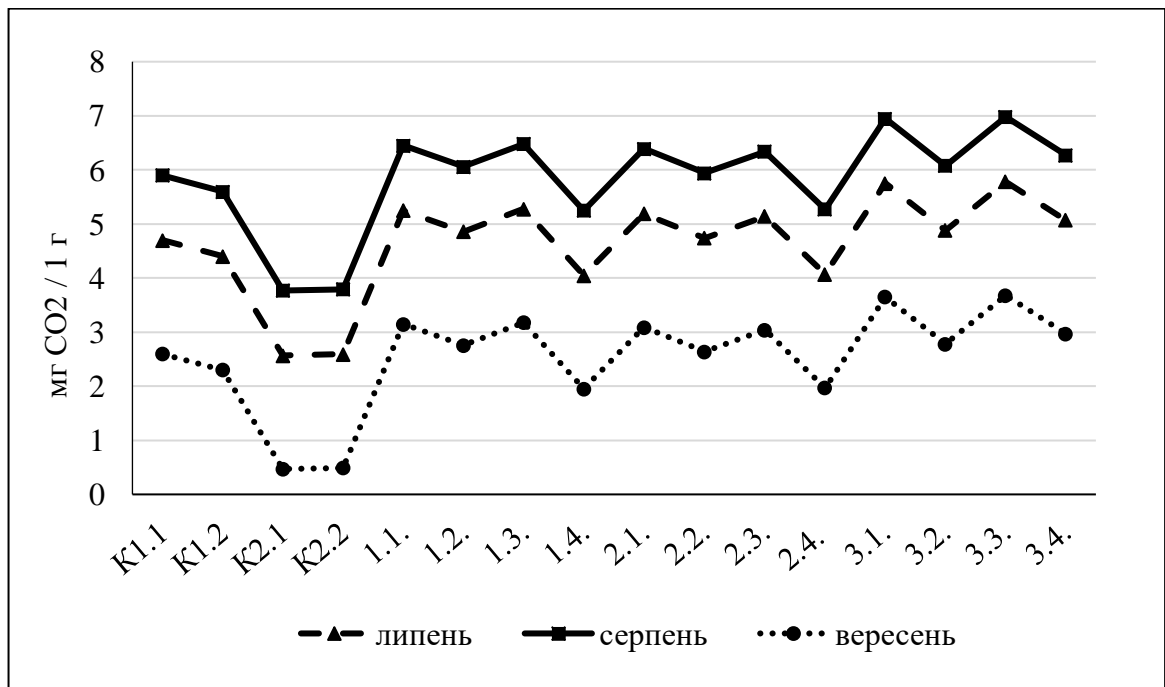


Рисунок 4.7 – Інтенсивність дихання листків щеп винограду сорту Каберне Совіньйон залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

У цих варіантах ІД щеп винограду сорту Аркадія, дорівнювала 6,04-6,68 мг/г сухої маси у липні, 7,24-7,88 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у серпні та 3,94-4,58 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у вересні, а для сорту Каберне Совіньйон – 5,14-5,78 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у липні, 6,34-6,98 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у серпні та 3,04-3,68 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у вересні. Слід зауважити, що порівнявши ці варіанти за показником ІД, відмітили збільшення цього показника у рослин варіантів 3.1, 3.3, де щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок.

Порівняння ІД цих варіантів з контрольними показало, що з контролем 1 (К 1.1, К 1.2) різниця знаходилася в межах 0,59-1,23 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси, порівняно з контролем 2 (К 2.1, К 2.2) – 2,56-3,20 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси на користь дослідних варіантів.

У варіантах, де РПВГ підтримували на рівні 100–80% НВ, ІД тканин листків зменшувалась і дорівнювала 5,64-5,78 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у липні, 6,84-6,98 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у серпні та 3,54-3,68 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у вересні (сорт Аркадія) та 4,74-4,88 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у липні, 5,94-6,08 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у серпні та 2,64-2,78 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у вересні (сорт Каберне Совіньйон). У порівнянні з попередніми варіантами (100-90% НВ, 100-90-80% НВ), інтенсивність дихання зменшувалася на 0,40-0,90 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси. У порівнянні з контролями, різниця була меншою.

У дослідних варіантах, де РПВГ підтримували на рівні 100-80-70% НВ, ІД дорівнювала 4,95-5,97 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у липні, 6,15-7,17 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у серпні та 2,85-3,87 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у вересні (сорт Аркадія) та 4,05-5,07 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у липні, 5,25-6,27 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у серпні та 1,95-2,97 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси у вересні (сорт Каберне Совіньйон). Порівняно з контролем 2, у середньому це на 36,4-44,4% більше, а порівняно з контролем 1 – це на 2,9-3,5% менше.

У рослин дослідних варіантів 3.1-3.4 показники ІД були більшими ніж у рослин варіантів 1.1-2.4.

До кінця періоду вегетації ІД листків винограду зменшувалася. Це обумовлено завершенням періоду активного росту листків, коли загальна

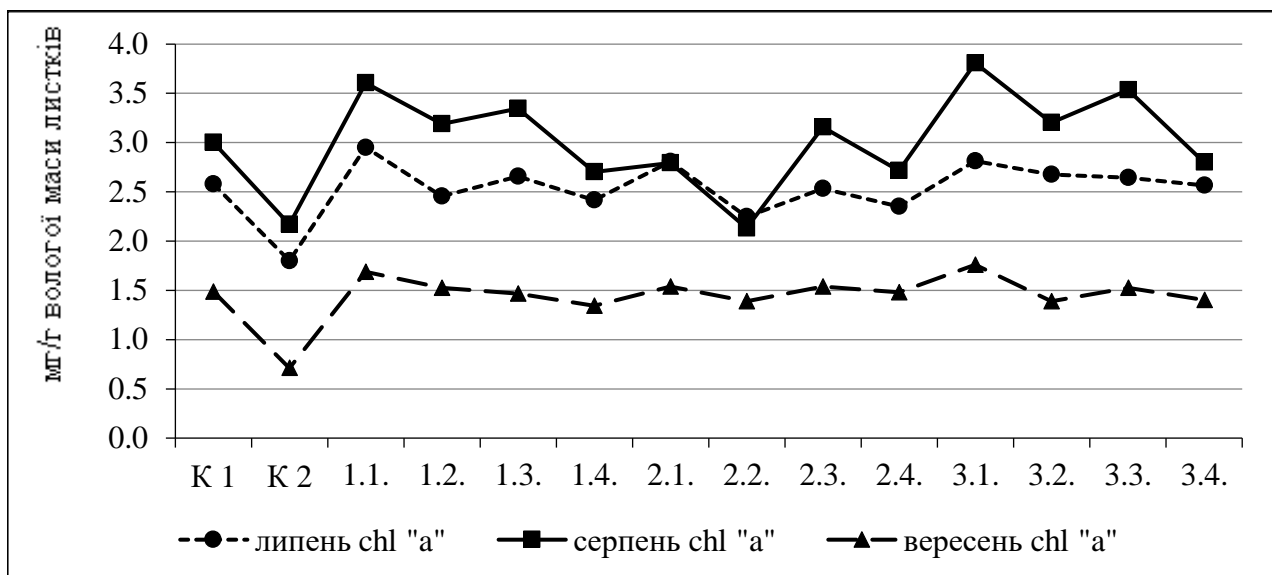
кількість клітин у тканинах не збільшується, і спостерігається поступове зниження інтенсивності процесів метаболізму.

*Вміст листкових пігментів.* Важливим показником стійкості рослин до несприятливих чинників зовнішнього середовища (водний режим, освітленість, температура та ін.) є ефективність роботи фотосинтетичного апарату листків, яка обумовлена кількісним вмістом фотосинтетичних пігментів. У листках вищих рослин присутні два хлорофіли – chl «а» і chl «b», які представляють собою Mg-вмісні порфірини. Основна їх частина входить до складу світлозбираючих комплексів і забезпечує поглинання і передачу світлової енергії на реакційні центри, де відбуваються первинні фотосинтетичні реакції. Chl «а» відіграє важливу роль у процесі фотосинтезу, chl «b» – у передачі енергії на chl «а» і свідчить про адаптивність рослин [103]. Важливого значення набувають і каротиноїди, які поглинають сонячну енергію і за допомогою chl «а» передають її у центр фотохімічних реакцій листка та запобігають деструктивному фотоокисленню органічних сполук у присутності вільного кисню.

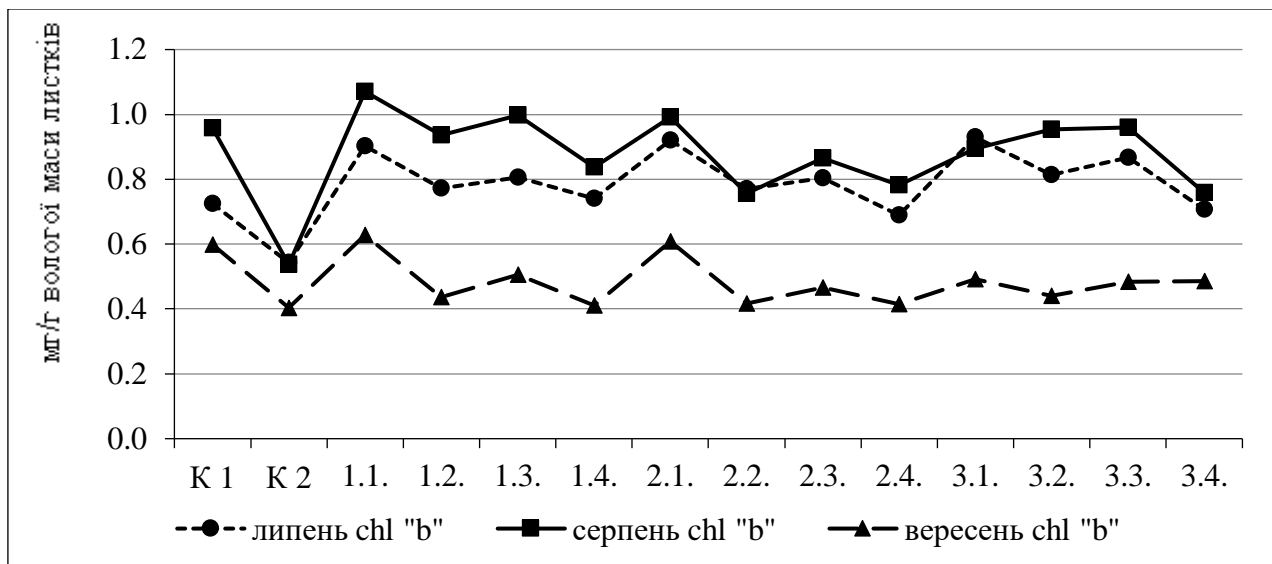
Значення хлорофілів не обмежується тільки їх участю у процесі фотосинтезу – вони активують утворення калусу, чим забезпечують зрощення компонентів щеп, укорінення підщепних чубуків [124].

У наших дослідженнях вміст пігментів у листках прищепи вивчали в залежності від режиму зрошення шкілки. Згідно з отриманими результатами показано, що найбільший вміст хлорофілів (chl «а» + chl «b») був у варіантах з максимальним зволоженням ґрунту – 100-90% НВ протягом усього періоду вегетації, 100-90% НВ протягом укорінення щеп, далі 80% НВ, з різною схемою посадки щеп та монтуванням краплинних стрічок (рис. 4.8).

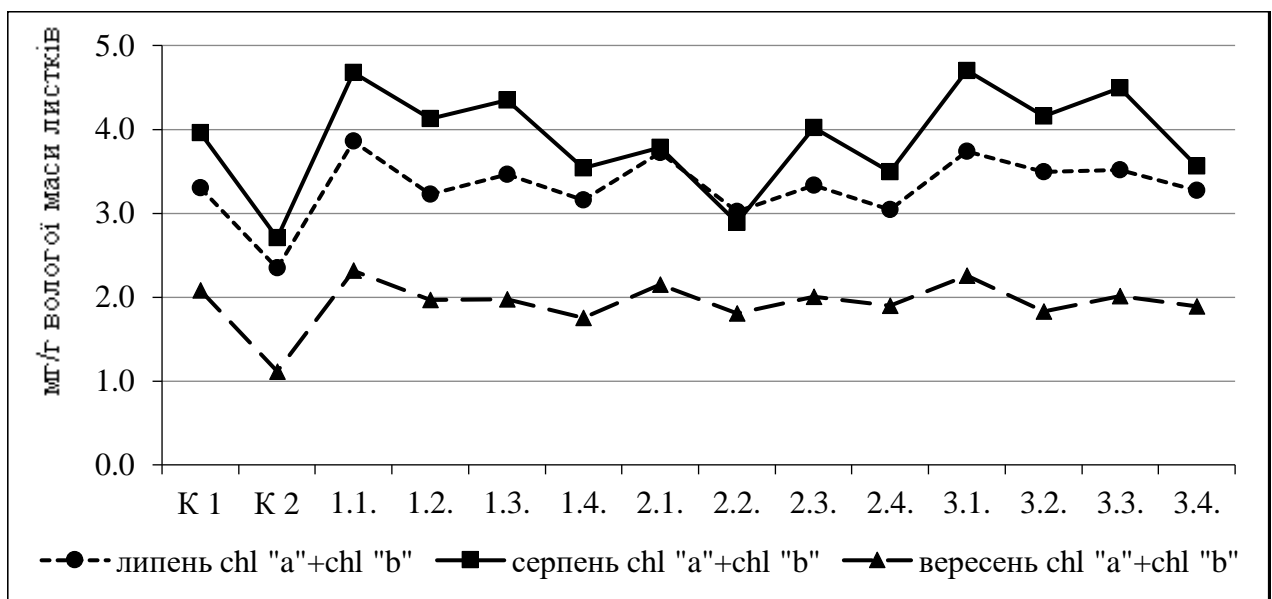
У цих варіантах вміст chl «а» дорівнював 2,53-2,80 мг/г маси вологих листків у липні, 3,15-3,60 мг/г маси вологих листків у серпні та 1,46-1,76 мг/г маси вологих листків у вересні. Вміст chl «b» відповідно дорівнював 0,80-0,92 (липень), 0,86-1,07 (серпень), 0,46-0,63 (вересень) мг/г маси вологих листків.



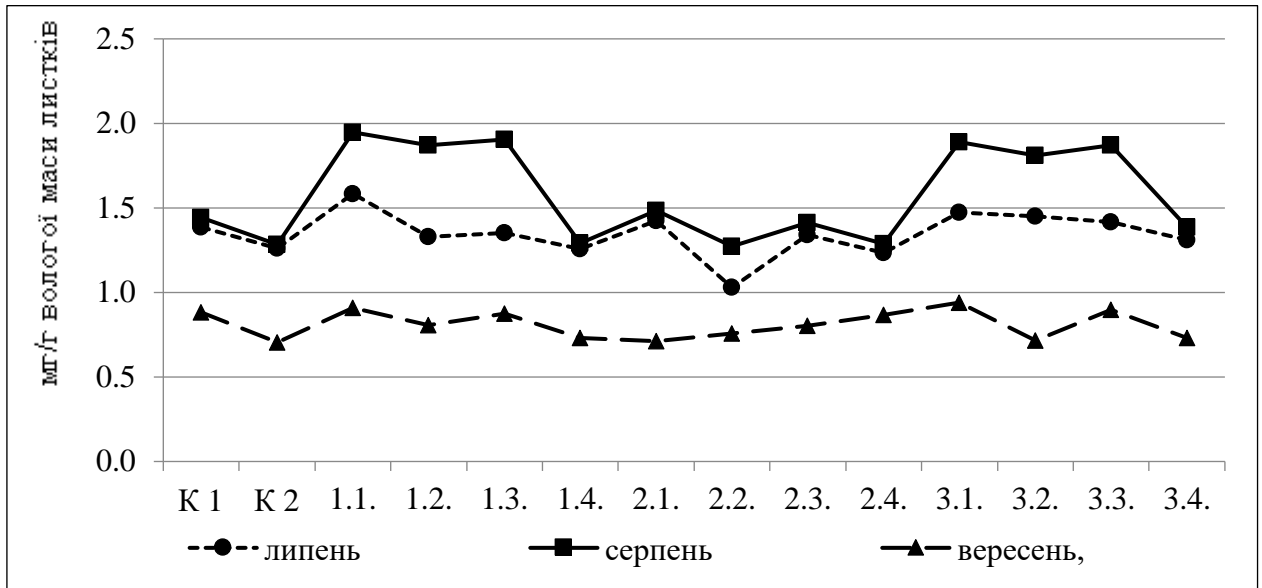
Вміст хлорофілу «а»



Вміст хлорофілу «b»



Вміст хлорофілів (chl «a»+ chl «b»)



### Вміст каротиноїдів

Рисунок 4.8 – Вміст пігментів у листках щеп винограду сорту Каберне Совіньйон залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

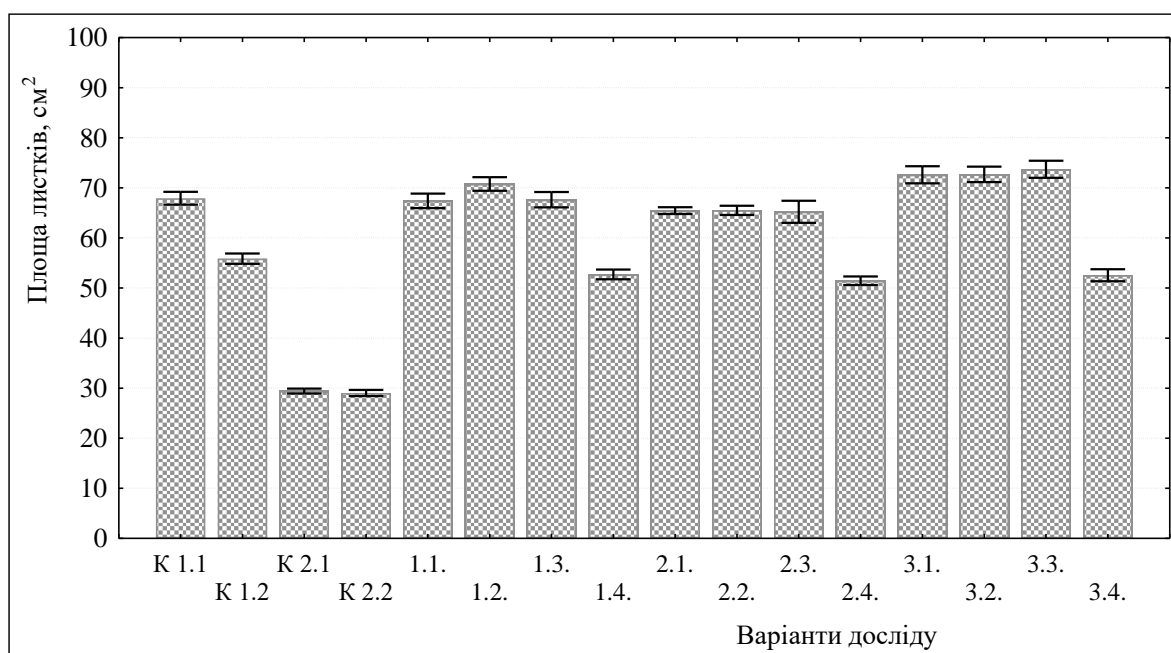
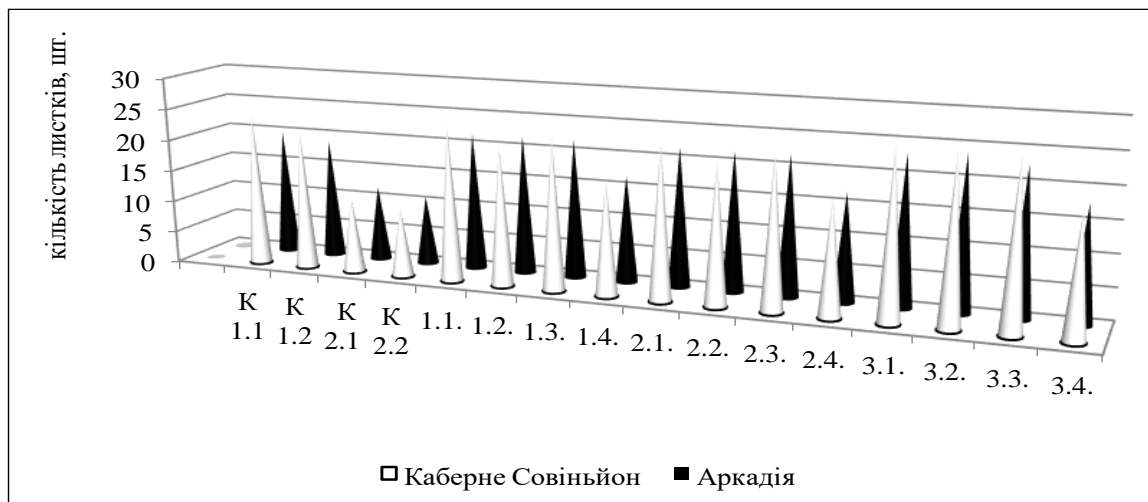
Порівняння цих значень з контрольними показало, що з контролем 1 різниця була несуттєвою, знаходилася в межах 3,0-6,0% по chl «а» та 1,2–9,0% по chl «b», порівняно з контролем 2 вона дорівнювала – 32,3-55,9% по chl «а» та 37,0-44,7% по chl «b». У варіантах, де РПВГ підтримували на рівні 80% НВ, кількість таких пігментів дещо зменшувалась і дорівнювала 2,24-2,67 (chl «а»), 0,77-0,81 (chl «b») мг/г маси вологих листків у липні, 2,13-3,20 (chl «а»), 0,75-0,95 (chl «b») мг/г маси вологих листків у серпні та 1,38-1,52 (chl «а»), 0,41–0,43(chl «b») мг/г маси вологих листків у вересні. У порівнянні з попередніми варіантами (100-90% НВ, 100-90-80% НВ), вміст chl «а» зменшувався на 8,2-35,9%, вміст chl «b» – на 8,1-22,2%. У порівнянні з контролем, різниця була меншою. У дослідних варіантах, де РПВГ підтримували на рівні 100-80% НВ у період укорінення щеп, а надалі 70% НВ, вміст chl «а» та chl «b» були меншими за контроль 2, але перевищували відповідні показники контролю 1. Аналогічна закономірність спостерігалася для дослідних варіантів столового сорту Аркадія [11, 49, 52, 53].

### **4.3. Біометричні показники росту та розвитку вегетативної маси**

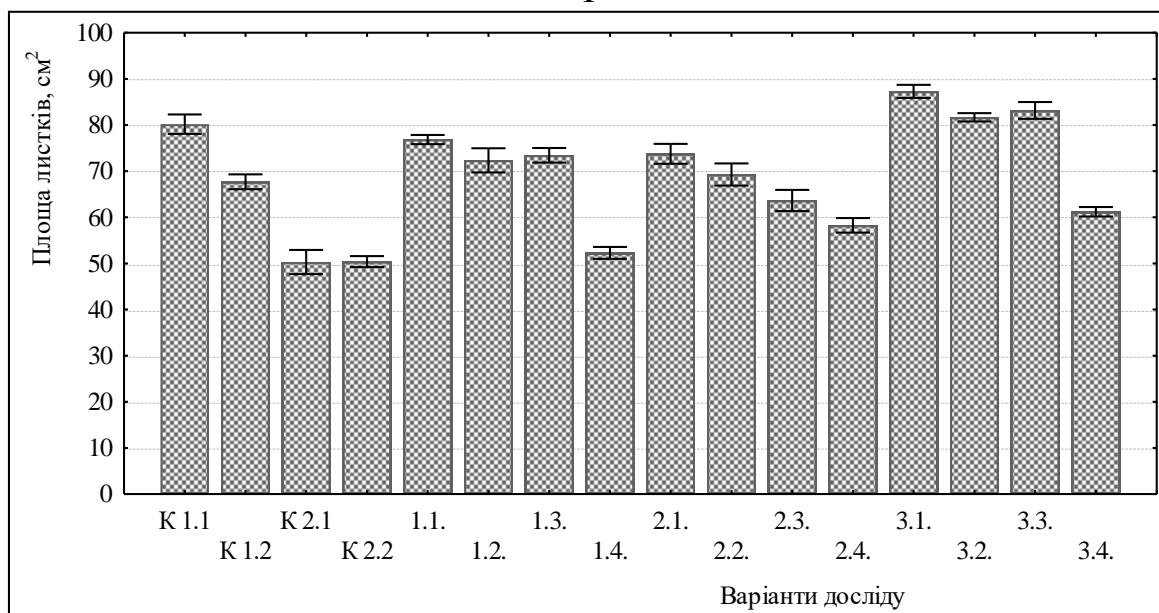
#### **4.3.1. Розвиток листкового апарату**

Листки виноградної рослини виконують ряд важливих функцій: у листках відбувається процес фотосинтезу, у результаті транспірації виключається їх перегрів, розвивається сисна сила, яка забезпечує безперервне поглинання і пересування води та поживних речовин по рослині. Завдяки процесу дихання, в листках вивільняється енергія, необхідна для ряду інших процесів метаболізму. Через листковий апарат здійснюється інтенсивний газообмін між рослинами і навколишнім середовищем. Тому стан виноградної рослини багато в чому залежить від розвитку листкового апарату. Тому під час вегетації щеплених саджанців винограду у шкільці необхідно створювати і підтримувати такі оптимальні умови, які будуть забезпечувати активний ріст і розвиток листкового апарату. До таких факторів відносять схему посадки рослин та вологість ґрунту виноградної шкільки.

Експериментальні дані свідчать, що найсприятливіші умови для росту і розвитку асиміляційного апарату саджанців винограду склалися у більшості дослідних варіантів та контролі 1. Це варіанти, де РПВГ підтримували в межах 100-90%, 100-80 та 100-90-80% НВ (рис. 4.9, додаток В. 1, 2). Так, у рослин варіантів, де щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок, а РПВГ підтримували в межах 100-90% НВ, 100-80% НВ та 100-90-80% НВ, протягом періоду вегетації формувалася більша кількість листкових пластинок. У сорту Каберне Совіньйон це на 14,0-15,0 шт. більше контролю 2 (К. 2.1, К. 2.2) та на 2,0-4,0 шт. більше контролю 1 (К. 1.1, К. 1.2), у сорту Аркадія – на 12-13 шт. більше контролю 2 та на 4-5 шт. більше контролю 1. У варіантах, де щепи висаджували стрічкою в два рядки, кількість листкових пластинок зменшувалася на 7,6-8,3% по відношенню до попередніх дослідних варіантів і знаходилася на рівні контролю 1 та була більшою на 45,4-50,0% по відношенню до контролю 2.

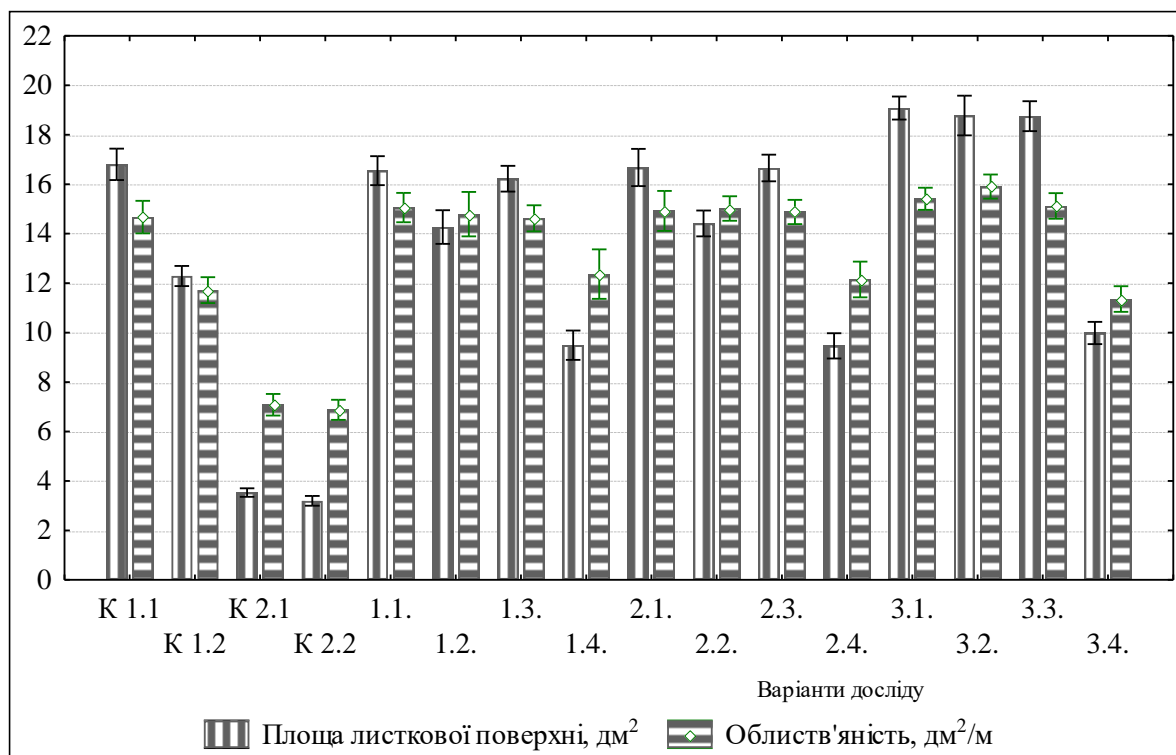


I

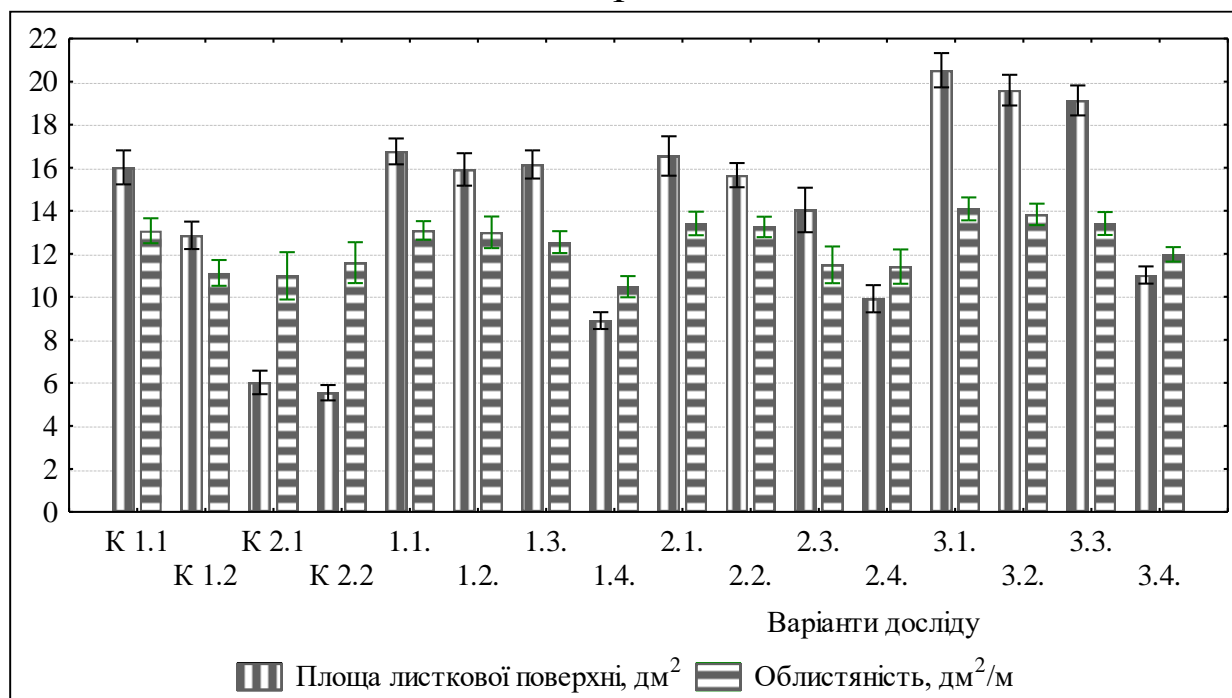


II

Продовження рисунку 4.9



I



II

Рисунок 4.9 – Розвиток листкового апарату щеплених саджанців винограду сортів Каберне Совіньйон (I), Аркадія (II) залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)



У рослин варіантів, де РПВГ підтримували на рівні 100-80-70% НВ, а щепи висаджували в шкільці стрічкою в один та два рядки, цей показник був меншим за контроль 1 на 3,0-4,0 шт. листкових пластинок і більшим за контроль 2 на 5,0-6,0 шт. листкових пластинок. Це було характерно як для сорту Каберне Совіньйон, так і для сорту Аркадія [11].

За показниками діаметру та площі листкових пластинок також було відмічено вже встановлену вище закономірність від РПВГ та схем посадки щеп у шкільці. Найбільші за розмірами листкові пластинки мали рослини у варіантах 3.1, 3.2, 3.3. Так, середній діаметр листків саджанців сорту Каберне Совіньйон у цих варіантах дорівнював 9,63 см і перевищував контроль 1.1 та контроль 2.1 на 0,33 см і 3,45 см відповідно. Площа листків дорівнювала відповідно 73,03 см<sup>2</sup>. Середній діаметр листків, їх площа в дослідних варіантах, де щепи висаджували стрічкою в два рядки, дорівнювали відповідно 9,25 см та 66,55 см<sup>2</sup>, що на 8,8% менше дослідних варіантів 3.1–3.3. Щеплені саджанці винограду у варіантах з РПВГ 100-80-70% НВ (1.4, 2.4, 3.4) за цими показниками поступалися варіантам 1.1-3.3, та контролю 1. Діаметр та площа листків у рослин цих варіантів зменшувалися у середньому на 15,2-28,4%, порівняно з іншими дослідними варіантами та на 12,5-15,0% відповідно контролю 1 (К. 1.1, К. 1.2). Найменші значення діаметру та площі листкових пластинок були характерні для рослин контролю 2 (6,18 см – діаметр листків, 29,08 см<sup>2</sup> – площа листкових пластинок). Аналогічну закономірність за вказаними показниками було встановлено і для сорту Аркадія.

Збільшення площі листової поверхні призводить до збільшення фотосинтетичної площі рослин в цілому, значного накопичення метаболітів та стійкості рослин до негативних факторів довкілля. У варіантах, де щепи висаджували в один рядок з однією краплинною стрічкою та підтримували РПВГ 100-90%, 100-90-80% та 100-80% НВ, у саджанців обох сортів формувалася найбільша площа листової поверхні – 18,94 дм<sup>2</sup>, при відповідних значеннях контролю 1 (К. 1.1) – 16,30 дм<sup>2</sup>, контролю 2 (К. 2.1) –

3,49 дм<sup>2</sup> (сорт Каберне Совіньйон) та 19,67 дм<sup>2</sup> при відповідних значеннях контролю 1 (К. 1.1) – 16,14 дм<sup>2</sup>, 6,04 дм<sup>2</sup> – контролю 2 (К. 2.1) (сорт Аркадія). У варіантах з аналогічними РПВГ, але з посадкою щеп винограду в два рядки площа листової поверхні зменшувалась на 2,64-3,53 дм<sup>2</sup>, порівняно з варіантами 3.1, 3.2, 3.3 та контролем 1 (К. 1.2). У варіантах з РПВГ 100-80-70% НВ цей показник зменшувався по відношенню до вищенаведених найкращих варіантів: у саджанців сорту Каберне Совіньйон на 9,36 дм<sup>2</sup> (щепи висаджені в шкільці стрічкою в один рядок) та 5,98 дм<sup>2</sup> (щепи висаджені в шкільці стрічкою в два рядки), у саджанців сорту Аркадія – відповідно на 9,71 дм<sup>2</sup> та 5,74 дм<sup>2</sup>.

У вищенаведеній залежності знаходився і показник облистяності саджанців винограду обох сортів. Серед дослідних варіантів сорту Каберне Совіньйон найбільшими значеннями характеризувалися рослини у варіантах, де щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок, а РПВГ були 100-90%, 100-90-80%, 100-80% НВ. У середньому облистяність таких саджанців дорівнювала 15,36 дм<sup>2</sup>/м, що на 1,41 дм<sup>2</sup>/м більше контролю 1 (К. 1.1). В останньому цей показник дорівнював 13,95 дм<sup>2</sup>/м. У варіантах з аналогічними РПВГ, але з посадкою щеп винограду в шкільці стрічкою у два рядки, облистяність зменшувалась на 0,63 дм<sup>2</sup>/м, порівняно з варіантами 3.1, 3.2, 3.3 та на 3,16 дм<sup>2</sup>/м, порівняно з контролем 1 (К. 1.2). Облистяність рослин у варіантах з РПВГ 100-80-70% НВ була меншою за контроль 1 на 0,86 дм<sup>2</sup>/м відповідно. Рослини контролю 2 характеризувалися майже вдвічі меншими показниками облистяності відносно контролю 1.

У саджанців сорту Аркадія, які культивували у шкільці за РПВГ 100-90%, 100-90-80% та 100-80% НВ, а щепи висаджували стрічкою в один рядок з однією краплинною стрічкою, показник облистяності дорівнював 13,69 дм<sup>2</sup>/м, що на 0,51 дм<sup>2</sup>/м більше за контроль 1 (К. 1.1) та на 2,16 дм<sup>2</sup>/м більше за контроль з мінімальною зрошуваною нормою. У варіантах з аналогічними РПВГ, але з посадкою щеп винограду стрічкою в два рядки, показник облистяності дорівнював 12,66 дм<sup>2</sup>/м, що на 0,50 дм<sup>2</sup>/м більше за контроль 1

та на 1,42 дм<sup>2</sup>/м більше за контроль з мінімальною зрошуваною нормою. У саджанців, які культивували у шкільці за РПВГ 100-80-70% НВ, по відношенню до варіантів 3.1-3.3, показник облистяності зменшувався на 2,39 дм<sup>2</sup>/м. Найменші показники облистяності були у рослин контролю 2 (К. 2.1, К. 2.2) – 10,97-11,53 дм<sup>2</sup>/м.

Загалом слід відмітити, що вірогідної різниці між контролем 1 та варіантами 1.1, 1.3, 2.1, 2.3, 3.1, 3.3 не відмічено. І це зрозуміло, оскільки у контролі 1 підтримували оптимальний рівень вологості ґрунту протягом усього періоду вегетації саджанців.

Після математичного аналізу експериментального матеріалу за даним підрозділом нами були отримані фактичні значення критерію Фішера на рівні значущості  $P=0,05$ . Їх порівнювали з табличними величинами та встановлювали частку впливу кожного фактору (сорт винограду, схема посадки, РПВГ), їх взаємодії з загальною сукупністю факторів. Головними факторами впливу були: сорт винограду, схема посадки щеп у шкільці (формування стрічки одним або двома рядками) та РПВГ (додаток В. 3). Так, для факторів сорт винограду та схема посадки щеп у шкільці табличні величини критерію Фішера дорівнювали 3,88. Їх порівняння з розрахованими значеннями для показників, що формують листковий апарат щеплених саджанців винограду, показало, що більшими за табличні вони були для всіх показників. Для фактору РПВГ при табличному значенні критерію Фішера 2,25, його розрахункове значення для всіх показників також було більшим. Робимо висновок, що РПВГ шкільки, схема посадки щеп у шкільці, сорт винограду достовірно впливали на всі показники формування листкового апарату щеплених саджанців винограду.

Проведення множинного дисперсійного аналізу дозволило виділити частку впливу факторів, що досліджували, та їх взаємодії. Згідно з отриманими результатами, найбільший вплив на всі показники, що формують листковий апарат щеплених саджанців винограду, мали РПВГ. Для таких показників як площа листків, кількість листків, облистяність саджанців

такий вплив оцінювали у 60,2-62,9%, для показника площа листкової поверхні – у 78,1%. Невисокий, але достовірний вплив мала і схема посадки щеп у шкільці – 4,3-11,3%. Вплив взаємодії факторів: сорт винограду\*схема посадки щеп, сорт винограду\*РПВГ, схема посадки щеп\*РПВГ, сорт винограду\*схема посадки щеп\*РПВГ знаходився у межах 0,8-14,4%.

Таким чином, математична обробка експериментальних даних підтвердила зроблені при порівняльному аналізі висновки і припущення.

### 4.3.2. Розвиток приросту

Згідно ДСТУ 4390:2005, щеплені саджанці винограду повинні відповідати наступним вимогам:

- однорічний пагін повинен бути добре розвинутий, визрілий, живий, без механічних, морозних, градових пошкоджень, без ураження хворобами і шкідниками; довжина визрілої частини пагону повинна бути не менше 150 мм, товщина – не менше 5 мм.

У кінці періоду вегетації за варіантами схеми досліджень ми провели обліки розвитку приросту щеплених саджанців винограду (визначали довжину пагону, довжину визрілої частини, діаметр пагону, розраховували об'єм загального та визрілого приросту) і встановили, що на їх формування впливали РПВГ у шкільці та схема розміщення рослин [7, 12].

При вирощуванні щеплених саджанців винограду важливо домогтися інтенсивного росту пагонів, оскільки від їх довжини залежить величина розвитку асиміляційного апарату, який синтезує органічні речовини, що використовуються рослиною у процесі життєдіяльності. Найдовші однорічні пагони сорту Каберне Совіньйон формувалися у саджанців варіантів 3.1, 3.3 та 3.2 (де вологість ґрунту підтримували на рівні 100-90%, 100-90-80%, 100-80% НВ, а щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок), їх довжина знаходилися у межах 120,00-125,00 см (рис. 4.10, додаток В. 4, 5).

В аналогічних варіантах зрошення, але де щепи висаджували в шкільці

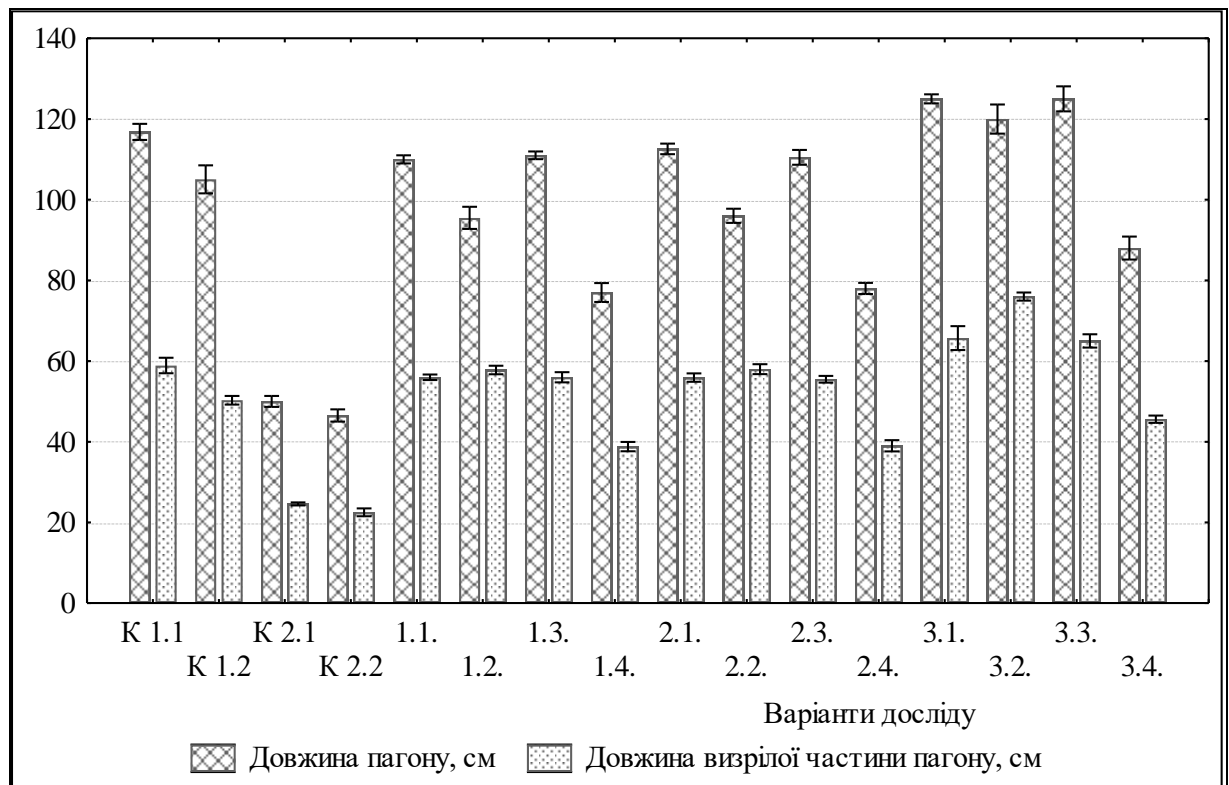


Рисунок 4.10 – Агробіологічні показники розвитку вегетативної маси щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

стрічкою у два рядки (1.1, 1.3, 2.1, 2.3), довжина пагонів була меншою і знаходилась у межах 95,50-112,60 см. Довжина пагонів щеплених саджанців у варіантах РПВГ 100-80-70% НВ (1.4, 2.4 та 3.4) була у межах 77,00-87,00 см. У рослин контрольних варіантів довжина однорічних пагонів дорівнювала 105,00-116,80 см (К. 1.2, К. 1.1) та 46,50-50,00 см (К. 2.2, К. 2.1).

Таку ж саму залежність спостерігали і у сорту Аркадія. Середня довжина пагонів кращих варіантів знаходилися у межах 124,20 см (щепи висаджені в шкільці стрічкою у два рядки) та 143,63 см (щепи висаджені в шкільці стрічкою в один рядок) проти контролю 1 (115,80-122,50 см) та контролю 2 (48,0-55,0 см) (рис. 4.11).

У рослин всіх дослідних варіантів обох сортів разом із збільшенням довжини пагонів збільшувався і їх діаметр. Пагони з найбільшим діаметром також формувалися у рослин варіантів, де вологість ґрунту шкільки

підтримували на рівні 100-90%, 100-90-80% та 100-80% НВ (рис. 4.12).

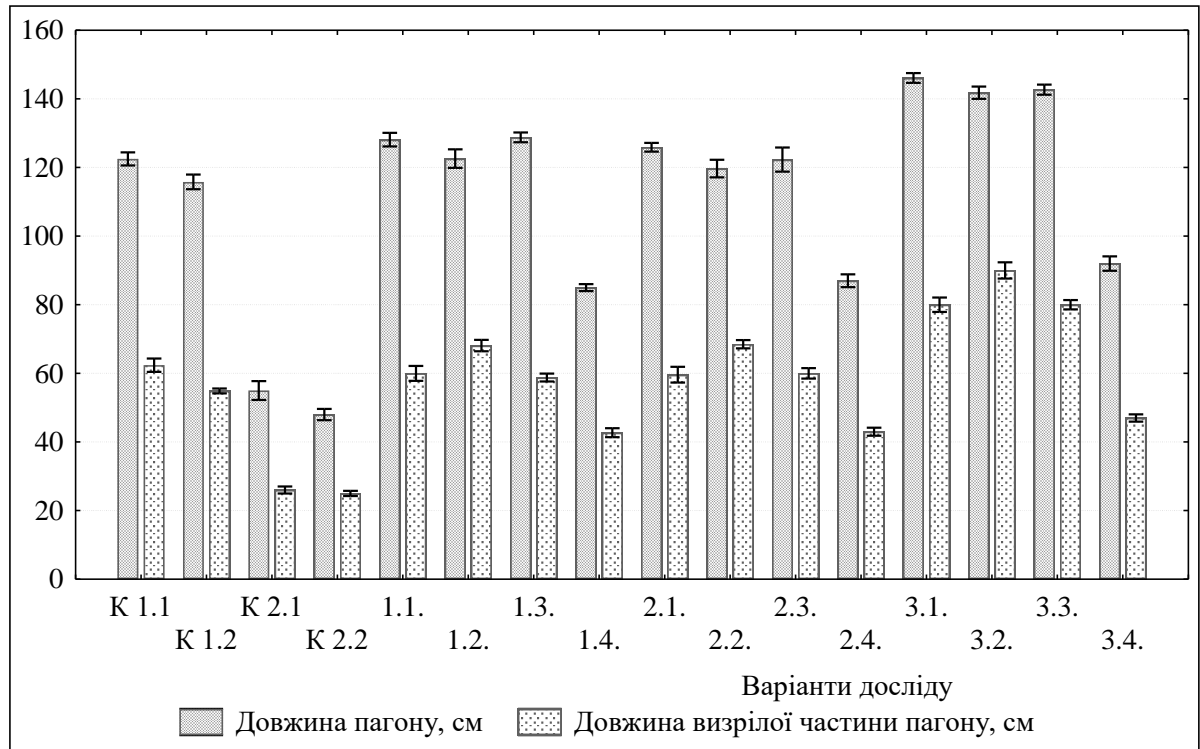


Рисунок 4.11 – Агробіологічні показники розвитку вегетативної маси щеплених саджанців винограду сорту Аркадія залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

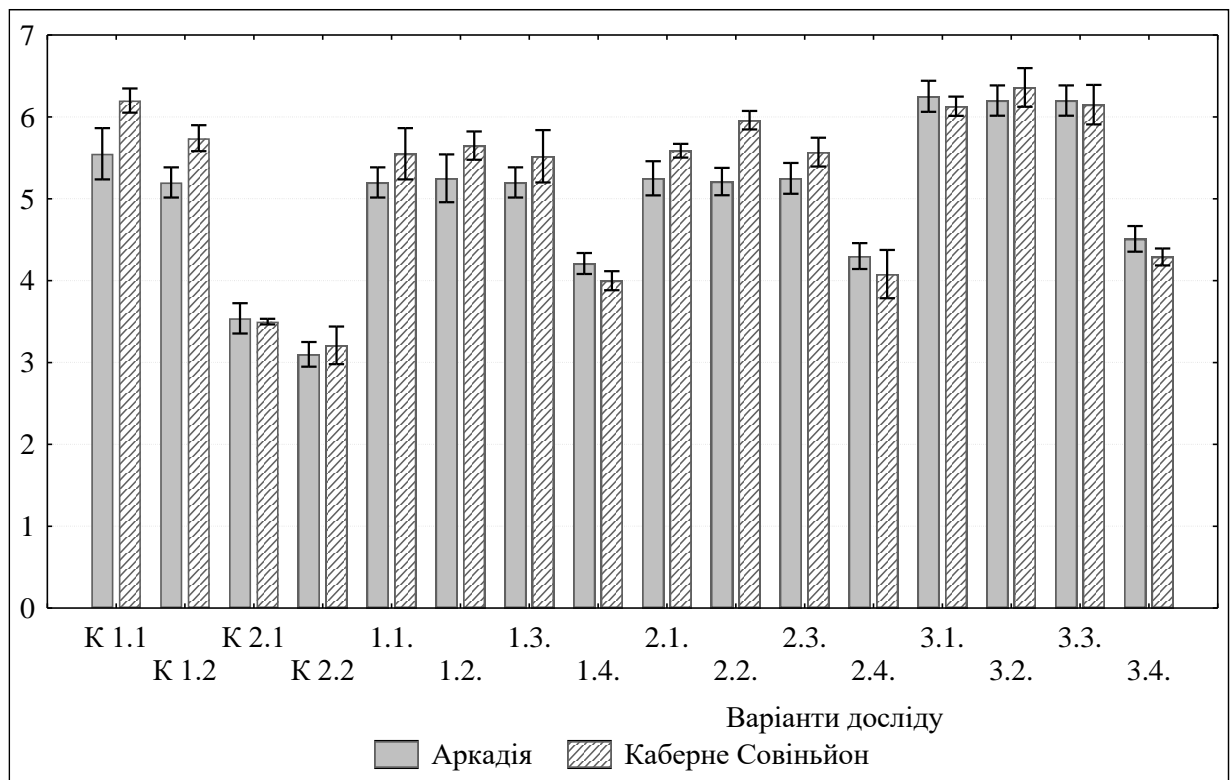


Рисунок 4.12 – Діаметр пагонів щеплених саджанців винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (см) (середнє за 2015-2017 рр.)

У варіантах, де щепи висаджували в шкільці стрічкою в два рядки (монтували одну або дві краплинні стрічки), діаметр пагонів саджанців був на рівні контролю К. 1.2 і дорівнював 0,55-0,62 см, у варіантах, де щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок, діаметр пагону саджанця збільшувався і дорівнював 0,60-0,68 см.

У варіантах, де щепи висаджували в шкільці стрічкою в два рядки (монтували одну або дві краплинні стрічки), діаметр пагонів саджанців був на рівні контролю К. 1.2 і дорівнював 0,55-0,62 см, у варіантах, де щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок, діаметр пагону саджанця збільшувався і дорівнював 0,60-0,68 см. У варіантах, де РПВГ підтримували на рівні 100-80-70% НВ, діаметр пагону саджанця зменшувався і дорівнював 0,40-0,45 см. У контролі 2 (К. 2.1, К. 2.2) діаметр пагонів був найменшим і дорівнював 0,30-0,35 см. Отримані результати можна пояснити тим, що у рослин варіантів 3.1, 3.3, 1.1, 1.3 та 2.1, 2.3, які характеризувалися більш активним ростом пагонів, формувався потужний асиміляційний апарат, який синтезував більшу кількість пластичних речовин, необхідних для діяльності камбіальної тканини, у результаті роботи якої відбувався ріст пагонів у товщину.

Важливим показником якості садивного матеріалу винограду є ступінь визрівання однорічних пагонів. Від цього показника залежатиме стійкість саджанців винограду до несприятливих умов осінньо-зимового зберігання та приживлюваність рослин на постійному місці. Доброму визріванню пагонів сприяє своєчасне закінчення росту та спрямовування продуктів асиміляції на синтез захисних речовин, які накопичуються у тканинах лози і дають змогу рослинам краще протистояти несприятливим умовам. Наші дослідження дали змогу встановити вплив РПВГ та схем посадки щеп у шкільці на цей показник.

Так, для сорту Каберне Совіньйон найдовшу частину визрілої лози мали щеплені саджанці після культивування у шкільці за РПВГ 100-90%, 100-90-80% та 100-80% НВ, особливо, коли щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок: 65,00-70,00 см (щепи в один рядок) та 55,50-58,00 см (стрічка в

два рядка) (рис. 4.10). Найменшим був цей показник у варіантах, де саджанці культивували у шкільці за РПВГ 100-80-70% НВ (38,80-45,60 см) та у контролі 2 (22,50-24,50 см).

З урахуванням сортових особливостей, така ж сама закономірність зберігалася і для сорту винограду Аркадія (рис. 4.11). За РПВГ 100-90%, 100-90-80% та 100-80% НВ: у щеп висаджених стрічкою в шкільці в один рядок довжина визрілої частини пагону дорівнювала 80,00-90,00 см або 54,76-63,60% та для щеп, висаджених стрічкою в два рядки (монтаж однієї та двох краплинних стрічок) – 58,80-68,50 см або 45,69-57,23%. Найменшим був цей показник у рослин варіантів, де саджанці культивували у шкільці за РПВГ 100-80-70% НВ (42,70-47,00 см або 49,43-51,09%) та контролі 2 (25,00-26,00 см або 47,27-52,08%).

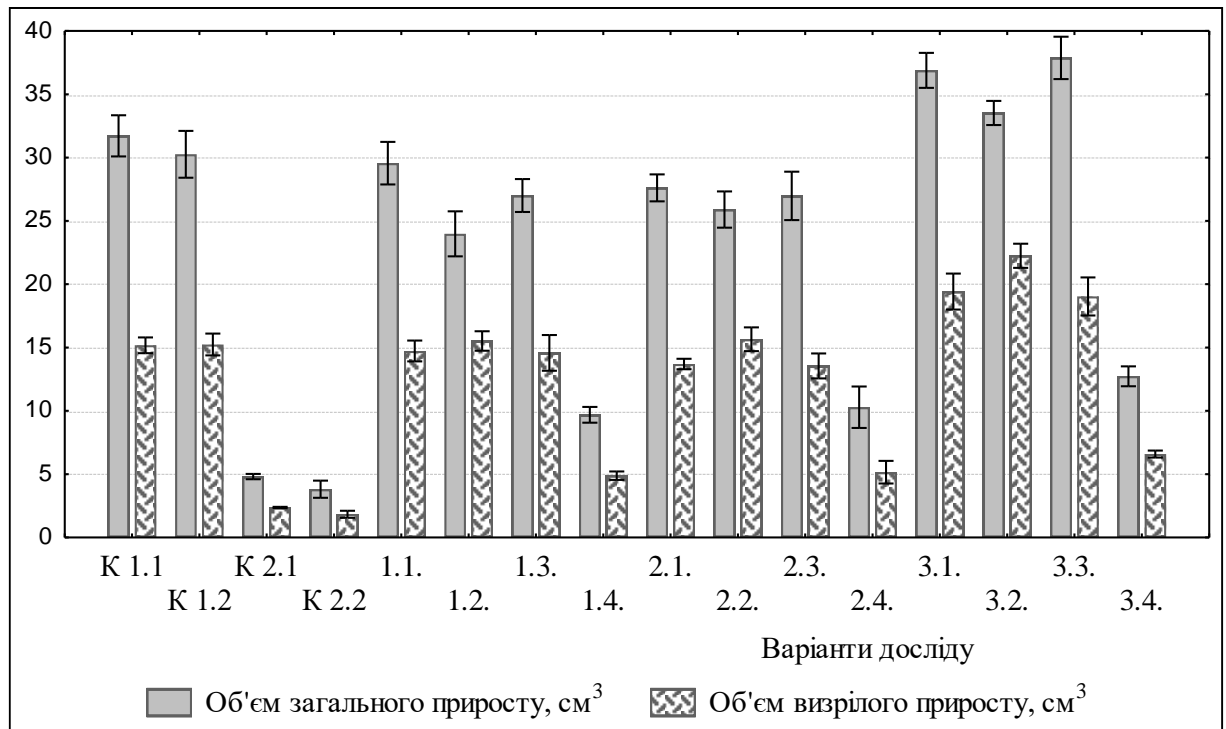
Згідно з літературними даними, ступінь розвитку всієї рослини слід визначати за об'ємом загального та визрілого приросту, які свідчать про інтенсивніше накопичення запасних пластичних речовин у здерев'янілих тканинах. Оскільки рослини досліджуваних сортів у варіантах 3.1, 3.3, 1.1, 1.3 та 2.1, 2.3 мали довші пагони, більшу визрілу частину пагону і, що найголовніше, більший діаметр пагонів, то вони характеризувалися і більшим об'ємом приросту (рис. 4.13).

Показники об'єму загального та визрілого приросту цих саджанців у середньому дорівнювали 25,71-43,34 см<sup>3</sup> (об'єм загального приросту) та 13,26-25,15 см<sup>3</sup> (об'єм визрілого приросту), що в 10,0-12,0 разів більше за контроль 2 та в 1,4-1,6 рази більше за контроль 1 (26,83-30,74 см<sup>3</sup> та 13,20-15,11 см<sup>3</sup> відповідно).

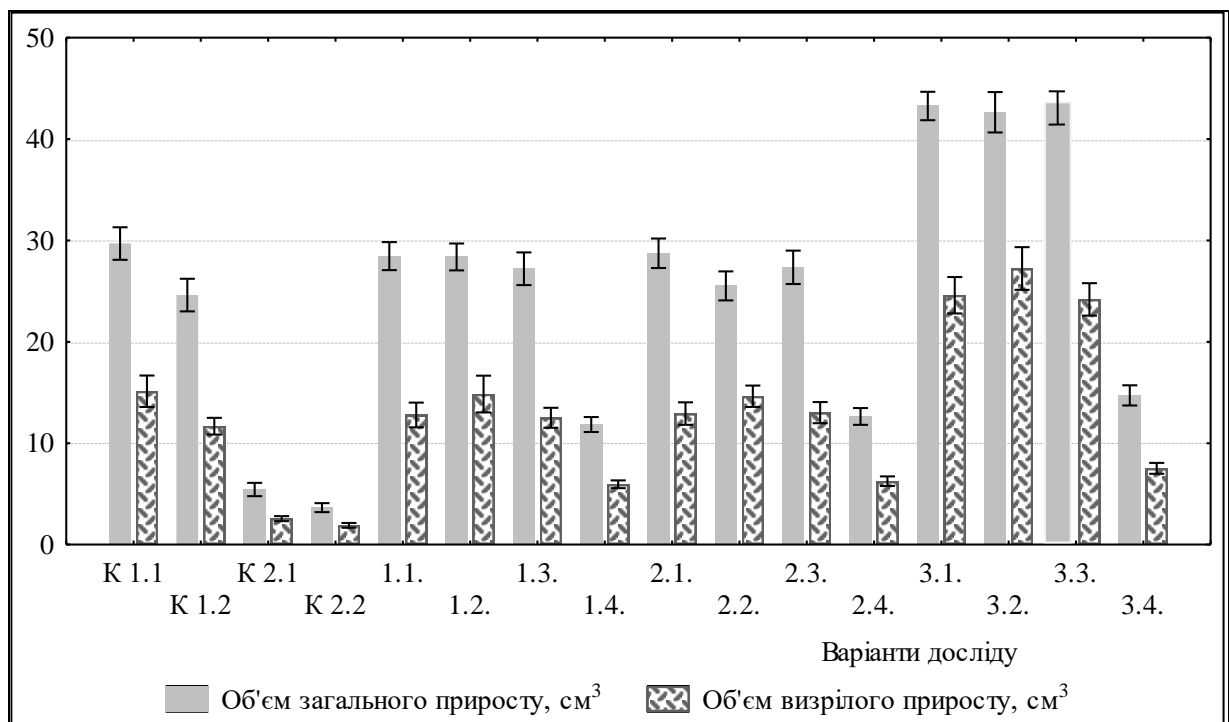
Об'єм загального та визрілого приросту саджанців варіантів, де РПВГ підтримували на рівні 100-80-70% НВ (10,51-13,01 см<sup>3</sup> та 5,36-6,54 см<sup>3</sup>) були меншими, порівняно з іншими дослідними варіантами, так і порівняно з контролем 1, але переважали над контролем 2. І згідно рисунку 4.13 ця різниця була достовірною.

Найменшими були показники розвитку приросту у контролі 2 та





Каберне Совінйон



Аркадія

Рисунок 4.13 – Об'єм приросту щеплених саджанців винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкілці (середнє за 2015-2017 рр.)

знаходилися в межах 4,05-4,34 см<sup>3</sup> (об'єм загального приросту) та 1,97-2,13 см<sup>3</sup> (об'єм визрілого приросту).

Для об'єктивної оцінки отриманих результатів впливу РПВГ, схем посадки щеп у шкільці, сорту на біометричні показники розвитку вегетативної маси щеплених саджанців винограду, експериментальні дані були оброблені математично за допомогою багатофакторного дисперсійного аналізу. Як результат – були отримані фактичні значення критерію Фішера, які порівнювали з табличними. Встановлено, що при оцінюванні впливу цих факторів на формування довжини пагонів, їх діаметру, довжини визрілої частини, об'єму загального та визрілого приросту  $F_{\text{факт}}$  було більшим за табличні значення (додаток В. 6). Звідси робимо висновок, що всі три фактори достовірно впливали на розвиток вегетативної маси щеплених саджанців винограду.

Даний метод статистичного аналізу дозволив виділити частку участі кожного фактору (які вивчали), їх взаємодії з загальної сукупності факторів, на формування та розвиток вегетативної маси щеплених саджанців винограду (рис. 4.14). Так, частка впливу фактору сорт винограду на такі біометричні показники розвитку як довжина пагонів, довжина визрілої частини пагону, діаметр пагону, об'єм загального приросту, об'єм визрілого приросту дорівнювала 0,3-4,5%, частка впливу фактору схема посадки щеп – 5,0-12,4%, частка впливу фактору РПВГ – 73,1-87,2%. Тобто можна вважати, що показники розвитку вегетативної маси щеплених саджанців винограду найбільше залежали від РПВГ та від схеми висаджування щеп у шкільці. Вплив сорту та взаємодії факторів, які вивчали, були незначними.

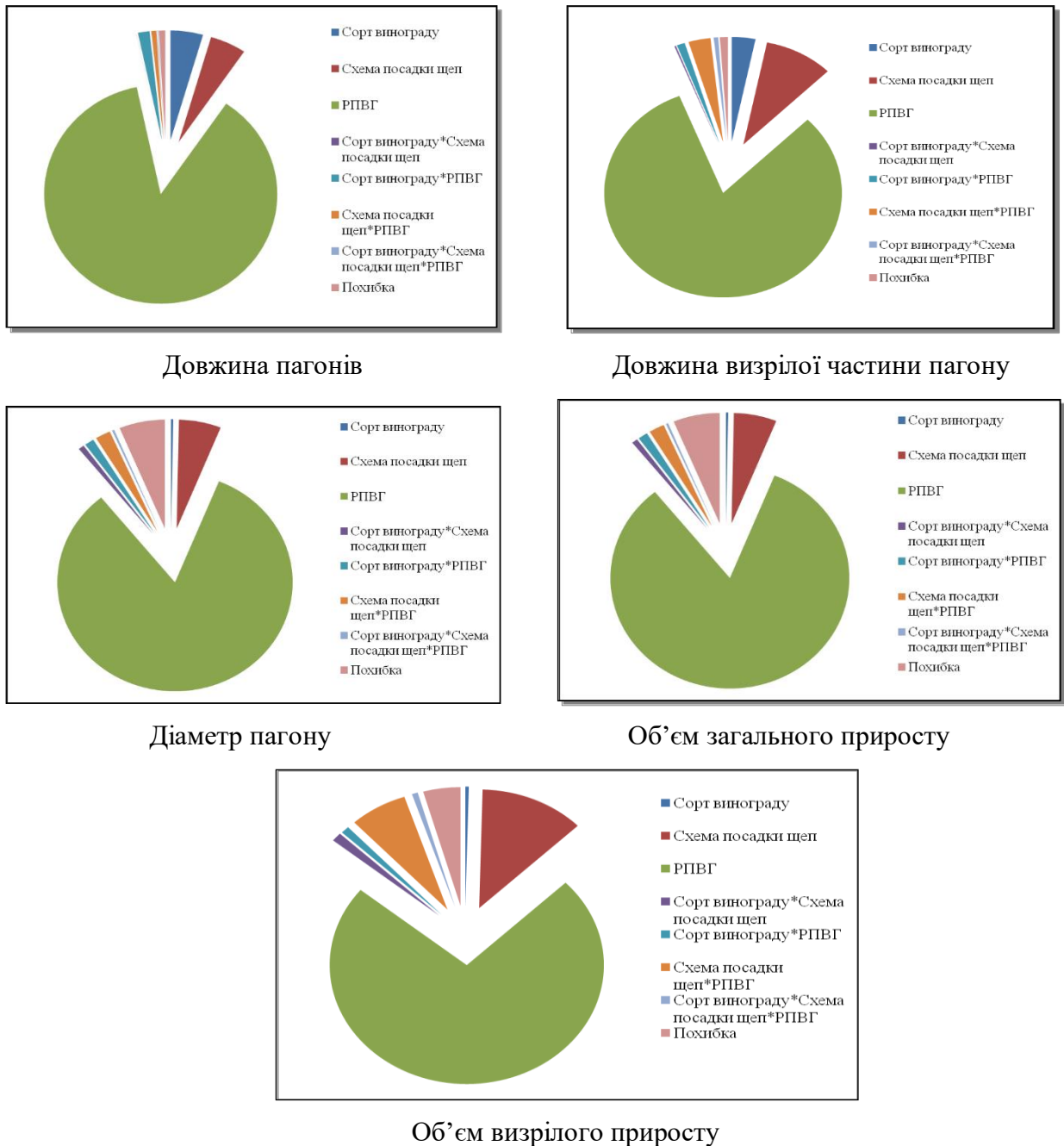


Рисунок 4.14 – Частка впливу факторів, які вивчали, на формування та розвиток вегетативної маси щеплених саджанців винограду

#### 4.4. Біометричні показники росту та розвитку кореневої системи

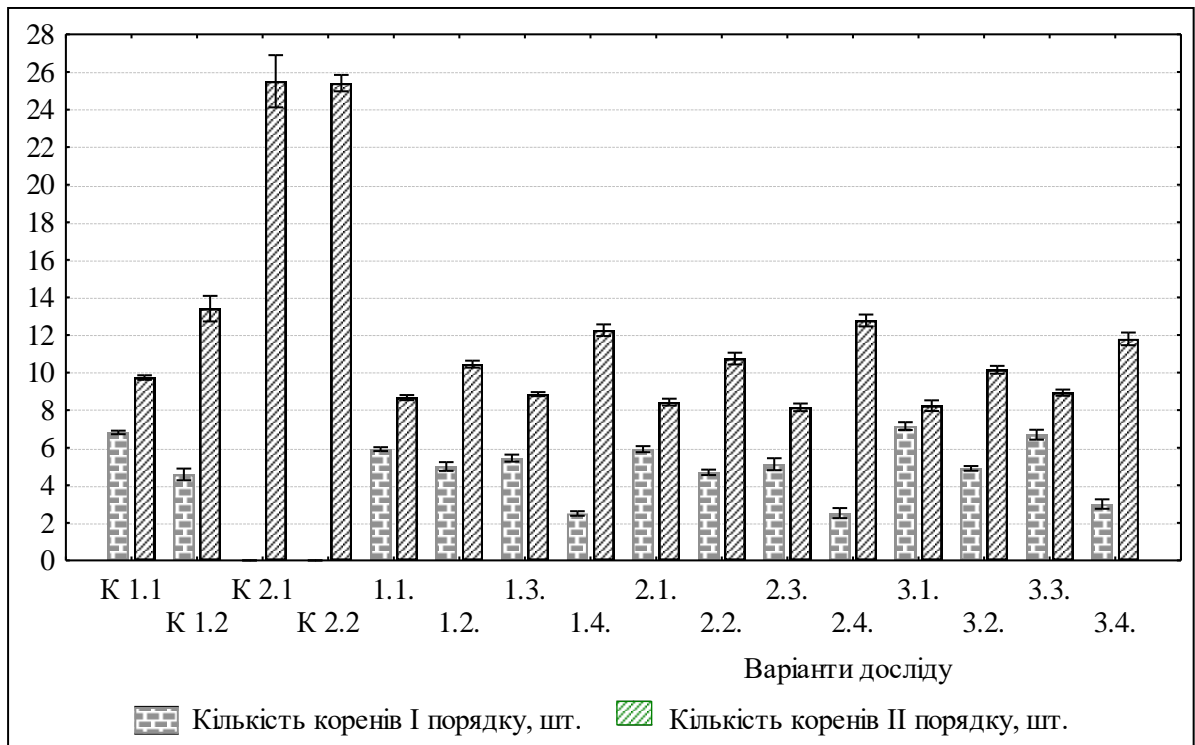
Корінь – вегетативна частина рослин, яка міцно закріплює їх у ґрунті, поглинає з нього воду та розчинені в ній поживні речовини. У коренях відбувається первинне перетворення поживних речовин в органічні сполуки, запасється вода, крохмаль, білки, цукри, відбувається виділення деяких

продуктів обміну. Доведено, що корені поглинають вуглекислий газ, який використовується у процесі фотосинтезу нарівні з вуглекислим газом, що поглинається листками.

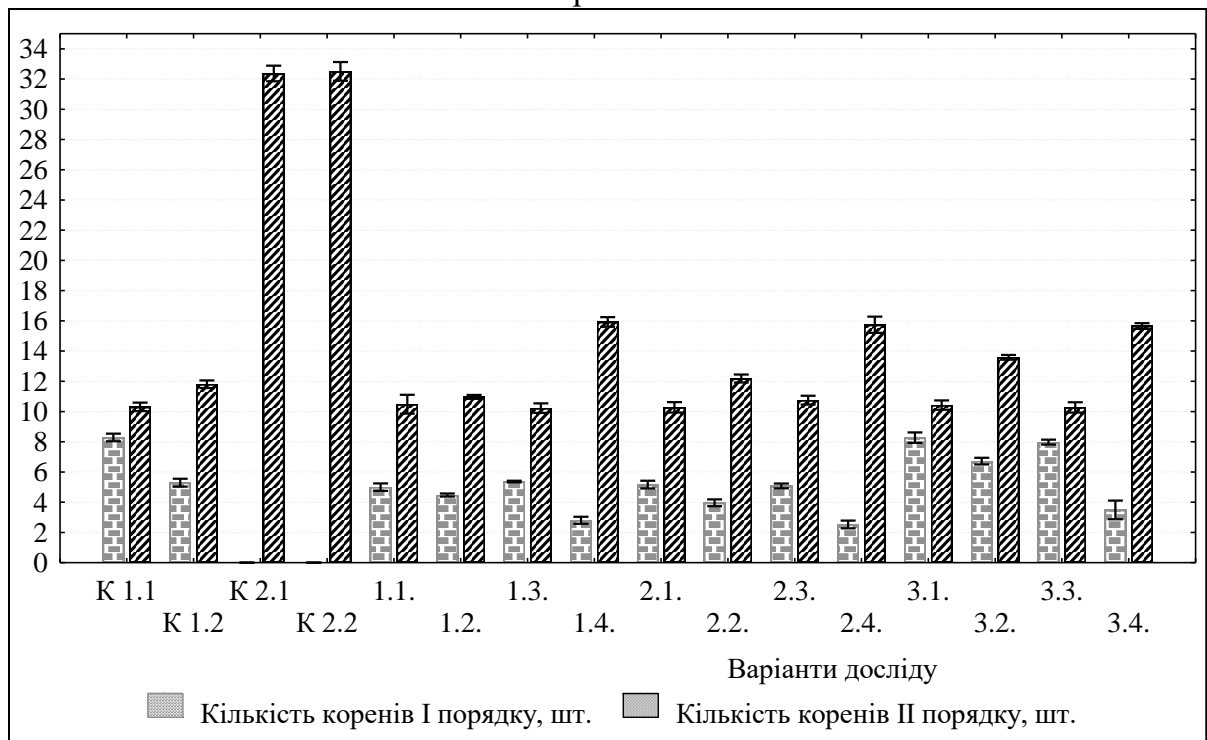
Згідно ДСТУ 4390:2005, щеплений саджанець винограду повинен мати не менше 3 шт. основних коренів загальною довжиною не менше 120,0 см та товщиною не менше 2,0 мм. Основні корені повинні бути живі, розміщені по колу основи саджанця, зрізи повинні бути соковиті, біло-жовтуватого кольору. Такі параметри розвитку кореневої системи щеплених саджанців винограду дозволяють підвищувати приживлюваність рослин після висаджування на постійне місце. Тому у процесі вегетації щеп та саджанців винограду у шкільці необхідно створювати такі умови, які будуть сприяти інтенсивному росту, розвитку кореневої системи щеплених саджанців.

У процесі вирощування саджанців винограду дуже важливо домогтися розвитку коренів, які мають діаметр 2,0 мм і більше. У цих коренів формуються добре розвинені елементи провідної системи, утворюється товста паренхіма, яка виконує механічну, запасну і захисну функцію. Тому під час зберігання в осінньо-зимовий період, ці корені краще протидіють негативному впливу факторів зовнішнього середовища, зберігають високу життєдіяльність і при висаджуванні (весняний період) на постійне місце сприяють кращій приживлюваності рослин. Корені діаметром менше 2,0 мм у період зберігання швидше зазнають негативного впливу, пошкоджуються і гинуть.

Обліки розвитку кореневої системи саджанців винограду в шкільці проводили після їх викопування та встановили наступне. У щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон у контролі 1, які висаджували в шкільці стрічкою в один (К. 1.1) і два (К. 1.2) рядки, формувалося 6,8 та 4,5 шт., коренів I порядку, із середнім діаметром 2,79 та 2,51 мм відповідно, а у сорту Аркадія – 8,2 та 5,2 шт. із середнім діаметром 2,84 та 2,74 мм відповідно (рис. 4.15, додаток В. 7, 8).



#### Каберне Совіньйон



#### Аркадія

Рисунок 4.15 – Формування коренів щеплених саджанців винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

У порівнянні з контролем 1 (К. 1.1), кращий розвиток кореневої системи був у щеплених саджанців винограду дослідних варіантів, де

вологість ґрунту протягом вегетації підтримували на рівні 100-90%, 100-90-80% НВ, а щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок з монтажем однієї краплинної трубки. У рослин цих варіантів кількість коренів I порядку знаходилась у межах 6,6-8,2 шт., їх діаметр дорівнював 2,89-2,97 мм, що більше середнього значення контролю 1 на 0,06-0,18 мм (рис. 4.16).

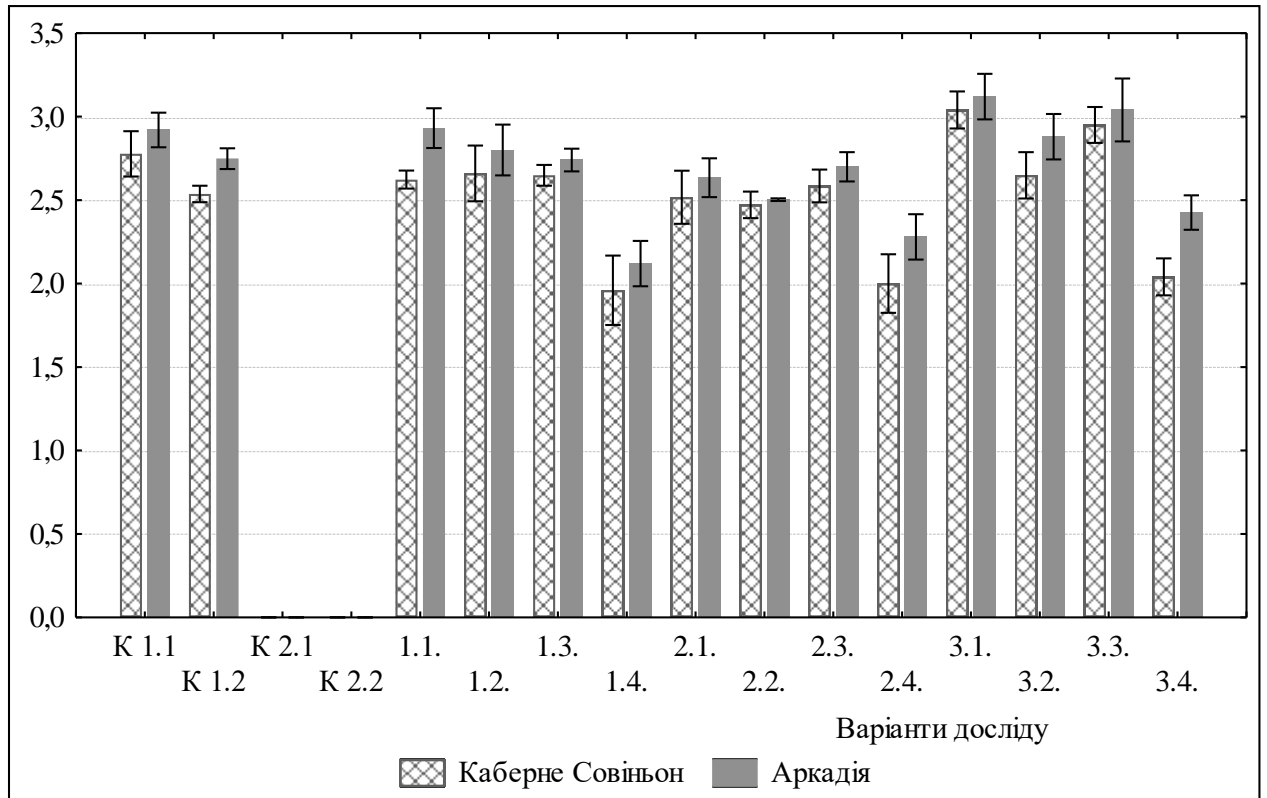


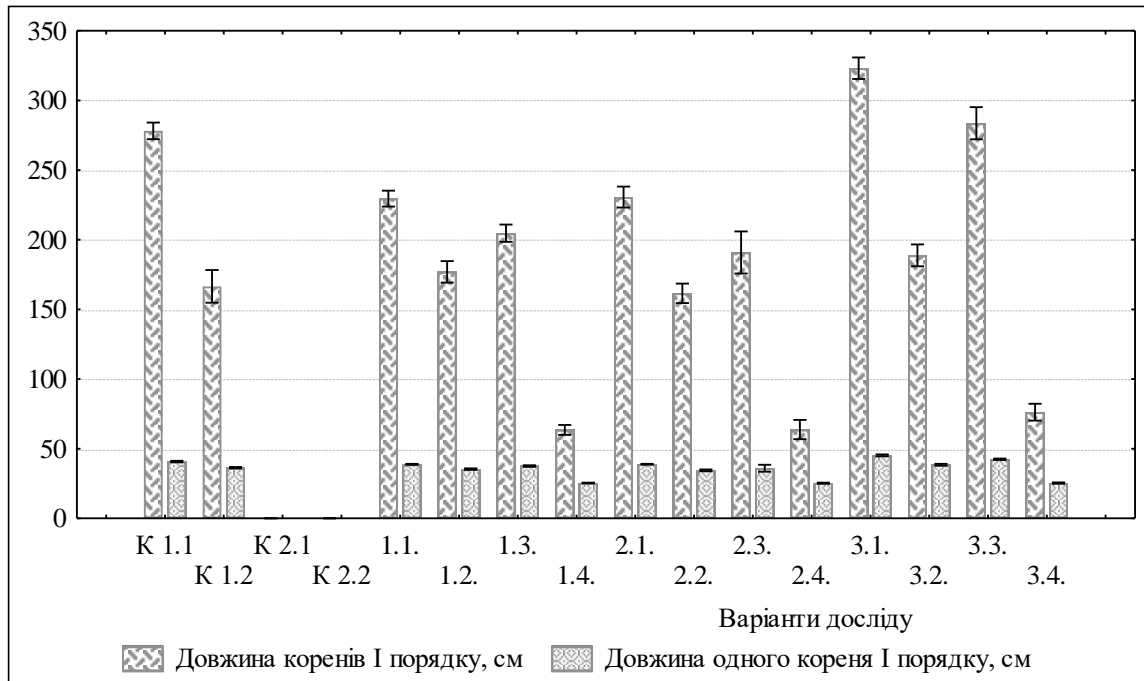
Рисунок 4.16 – Діаметр коренів I порядку щеплених саджанців винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (мм) (середнє за 2015-2017 рр.)

У варіантах при аналогічних режимах зрошення, але при висаджуванні щеп винограду стрічкою в два рядки, у рослин формувалося по 5,0-5,9 шт. коренів I порядку, їх діаметр дорівнював значенню контролю 1 (К. 1.2). Достовірно меншими за контроль 1 були показники у варіантах, де РПВГ дорівнювали 100-80-70% НВ. Для прикладу, у сорту Каберне Совіньон формувалося 2,5-3,0 шт. коренів I порядку із середніми діаметрами 2,00 мм, у сорту Аркадія відповідно 2,5-3,4 шт. із середнім діаметром 2,27 мм.

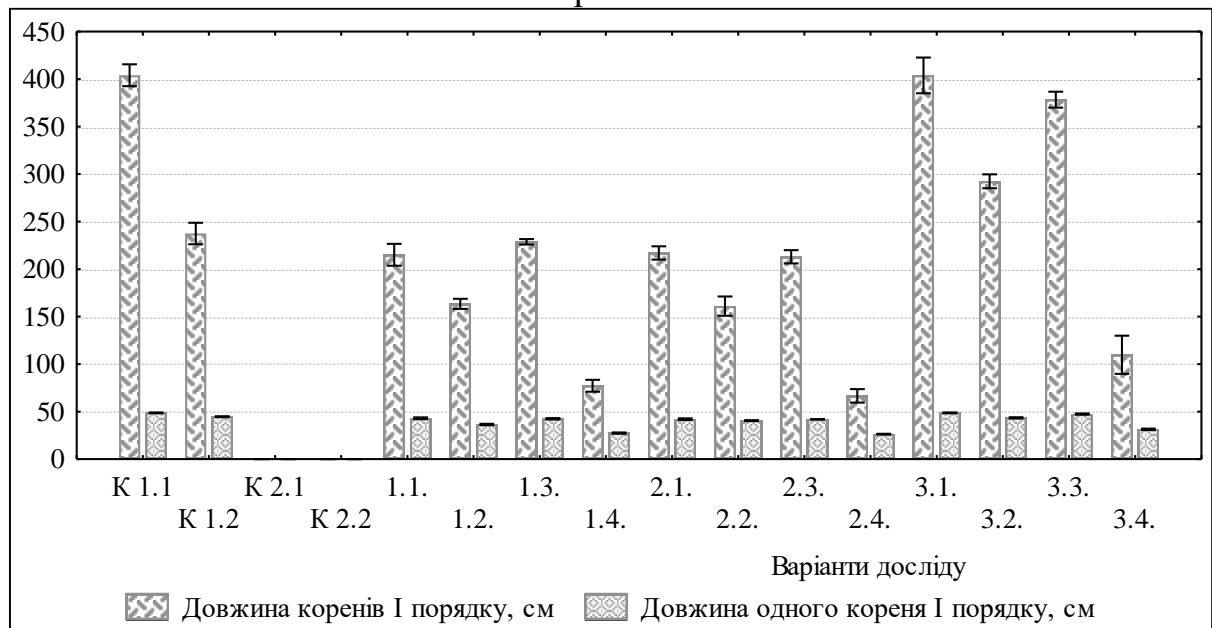
У щеплених саджанців винограду контролю 2 (К. 2.1, К. 2.2) корені

I порядку з діаметром понад 2,0 мм не розвивалися.

Проведення обліків загальної довжини коренів I порядку щеплених саджанців винограду за варіантами досліду показали, що найбільшою вона була у щеплених саджанців винограду обох сортів у варіантах 3.1, 3.3 та контролі 1 (К 1.1). У середньому за обома сортами цей показник дорівнював 363,69 см (3.1), 329,31 см (3.3) та 341,31 см (К 1.1) (рис. 4.17).



#### Каберне Совіньйон



#### Аркадія

Рисунок 4.17 – Довжина коренів I порядку щеплених саджанців винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкілці (середнє за 2015-2017 рр.)

У варіантах 3.2 загальна довжина коренів зменшувалась у середньому на 26,9-33,8%, порівняно з варіантами 100-90, 100-90-80% НВ.

У варіантах, де щепи висаджували у шкільці стрічкою в два рядки, загальна довжина коренів у рослин зменшувалась, порівняно з попередніми варіантами, але визначена закономірність для варіантів, де щепи висаджували стрічкою в один рядок, зберігалась. У середньому за обома сортами у рослин варіантів 1.1, 1.3, 2.1, 2.3 загальна довжина коренів знаходилась у межах 197,26-230,65 см, що на 33,10-42,78% менше за попередні варіанти (3.1, 3.3, К 1.1). Слід зазначити, що у варіантах, де щепи винограду вирощували за вологості ґрунту шкільки 100-80-70% НВ, загальна довжина коренів I порядку була найменшою, у порівнянні з іншими дослідними варіантами та контролем 1, ця різниця була достовірною при 5% рівні значущості.

Найбільшу довжину одного кореня I порядку також мали саджанці дослідних варіантів з РПВГ 100-90% НВ (45,24 см – Каберне Совіньйон, 48,79 см – Аркадія) та 100-90-80% НВ (42,32 см – Каберне Совіньйон, 47,15 см – Аркадія), які висаджували в шкільці стрічкою в один рядок (рис. 4.17). Дещо їм поступалися за цим показником саджанці з контрольних варіантів, зокрема, контролю 1 (К. 1.1) 40,68 см – Каберне Совіньйон, 48,72 см – Аркадія. Хоча слід зазначити, що ця різниця не завжди була достовірною.

За підтримання РПВГ 100-80% НВ, довжина одного кореня I порядку саджанців сорту Каберне Совіньйон дорівнювала 38,58 см, саджанців сорту Аркадія – 43,53 см. Найменшою була довжина одного кореня I порядку у саджанців дослідних варіантів, де протягом періоду вегетації РПВГ підтримували 100-80-70% НВ: (25,39 см – Каберне Совіньйон, 31,12 см – Аркадія).

При висаджуванні щеп винограду у шкільці стрічкою в два рядки довжина одного кореня I порядку щеплених саджанців винограду знаходилася у межах 34,27-38,99 см (варіанти 1.1-1.3 та 2.1-2.3) для сорту Каберне Совіньйон та 36,63-43,08 см для сорту Аркадія відповідно варіантам.



При порівнянні дослідних варіантів (1.1-1.4, 2.1-2.4) та контролю 1 (К 1.2), слід зазначити, що за показником, який аналізували, достовірною різниця була тільки з варіантами, де РПВГ підтримували на рівні 100-80-70% НВ.

При розгалуженні коренів першого порядку утворюються корені другого порядку, з останніх – третього порядку і так до п'ятого порядку, на яких рідко з'являються корені шостого порядку. Більш активне формування коренів II порядку відзначали у рослин контролю 2 (25,4 шт. – Каберне Совіньйон та 32,4 шт. – Аркадія), де був мінімальний режим зрошення та у варіантах РПВГ 100-80-70% НВ (рис. 4.15). На нашу думку, це зумовлено більшою кількістю конденсаційної вологи у поверхневих шарах ґрунту (під мульчуючою плівкою).

У саджанців сорту Каберне Совіньйон з РПВГ 100-80-70% НВ кількість коренів II порядку дорівнювала 11,9 шт. (варіант 3.4), 12,2 шт. (варіант 1.4), 12,8 шт. (варіант 2.4), у саджанців сорту Аркадія відповідно 15,8 шт., 15,9 шт., 15,7 шт. У інших дослідних варіантах середня кількість коренів II порядку була меншою і знаходилась у межах 8,1-10,7 шт. у Каберне Совіньйон та у Аркадії 10,2-12,1 шт. Таку ж саму залежність можна відмітити і за довжиною коренів II порядку (рис. 4.18). Найбільша довжина коренів II порядку у саджанців сорту Каберне Совіньйон була у контролі 2, у середньому це 240,05 см, трохи меншою – у контролі 1 (226,25 см) та у варіантах з РПВГ 100-80-70% НВ (193,56 см). В інших варіантах середня довжина коренів була в межах 138,77-219,95 см.

В аналогічних варіантах, саджанці сорту Аркадія також мали найбільшу загальну довжину коренів II порядку (рис. 4.19).

Так само, найбільшу довжину коренів II порядку мали щеплені саджанці винограду сорту Аркадія у варіантах 1.4, 2.4, 3.4 (356,63 см) та контролі 2 (253,81 см). В інших варіантах середня довжина коренів була в межах 141,27-217,05 см [10, 14].

Крім кількісних показників розвитку кореневої системи, ми визначали і якісні – масу вологих та сухих коренів.

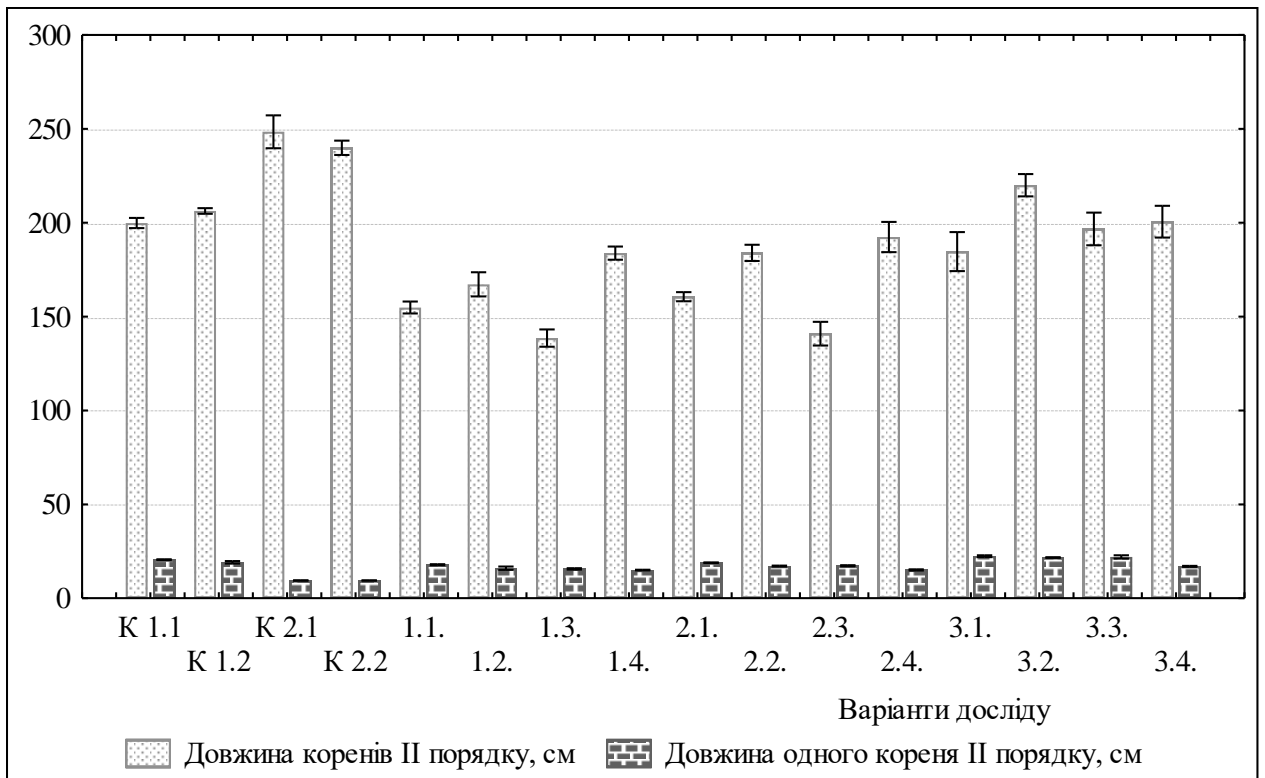


Рисунок 4.18 – Довжина коренів II порядку щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

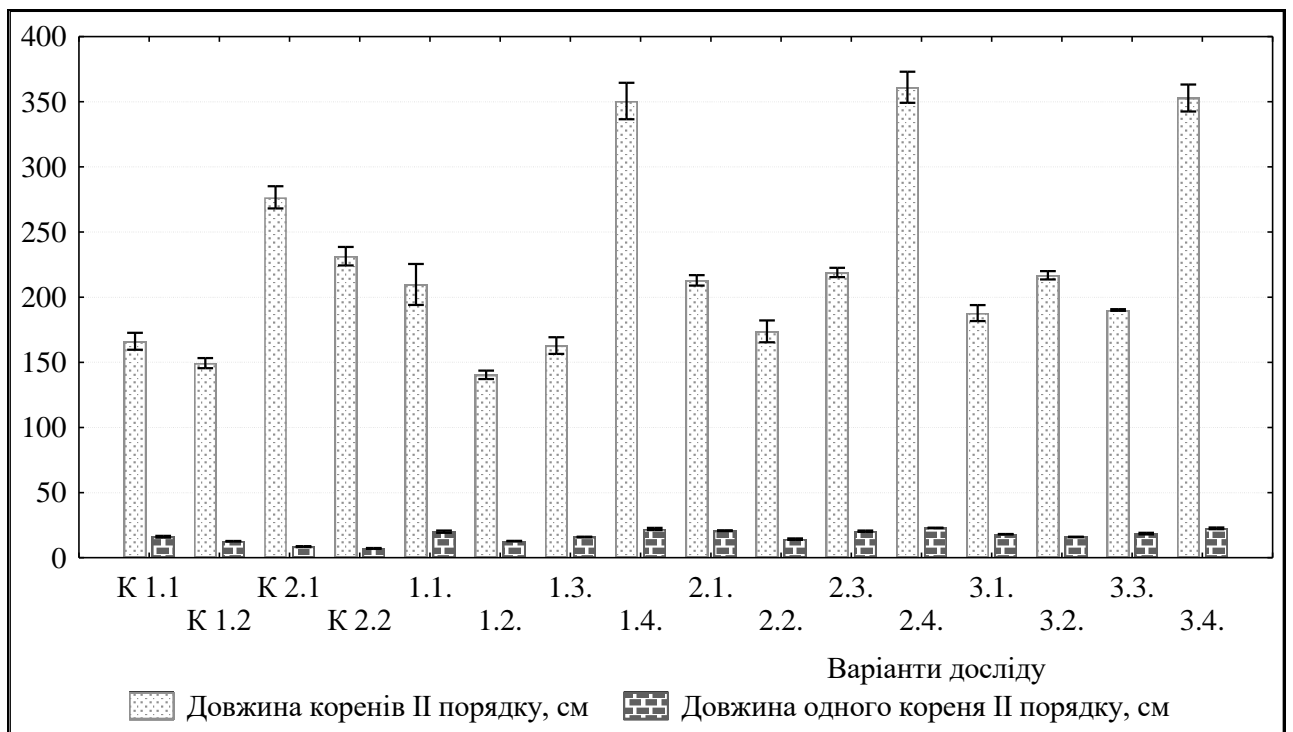
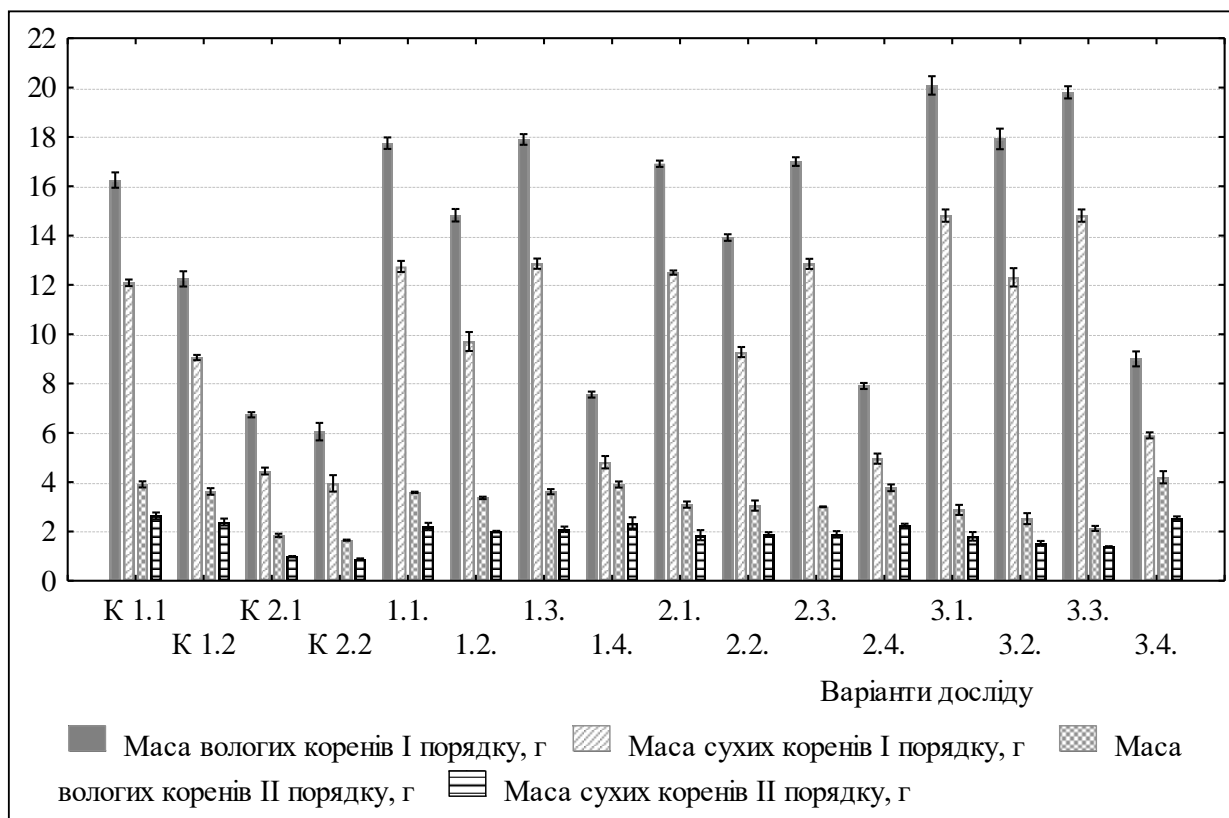


Рисунок 4.19 – Довжина коренів II порядку щеплених саджанців винограду сорту Аркадія залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

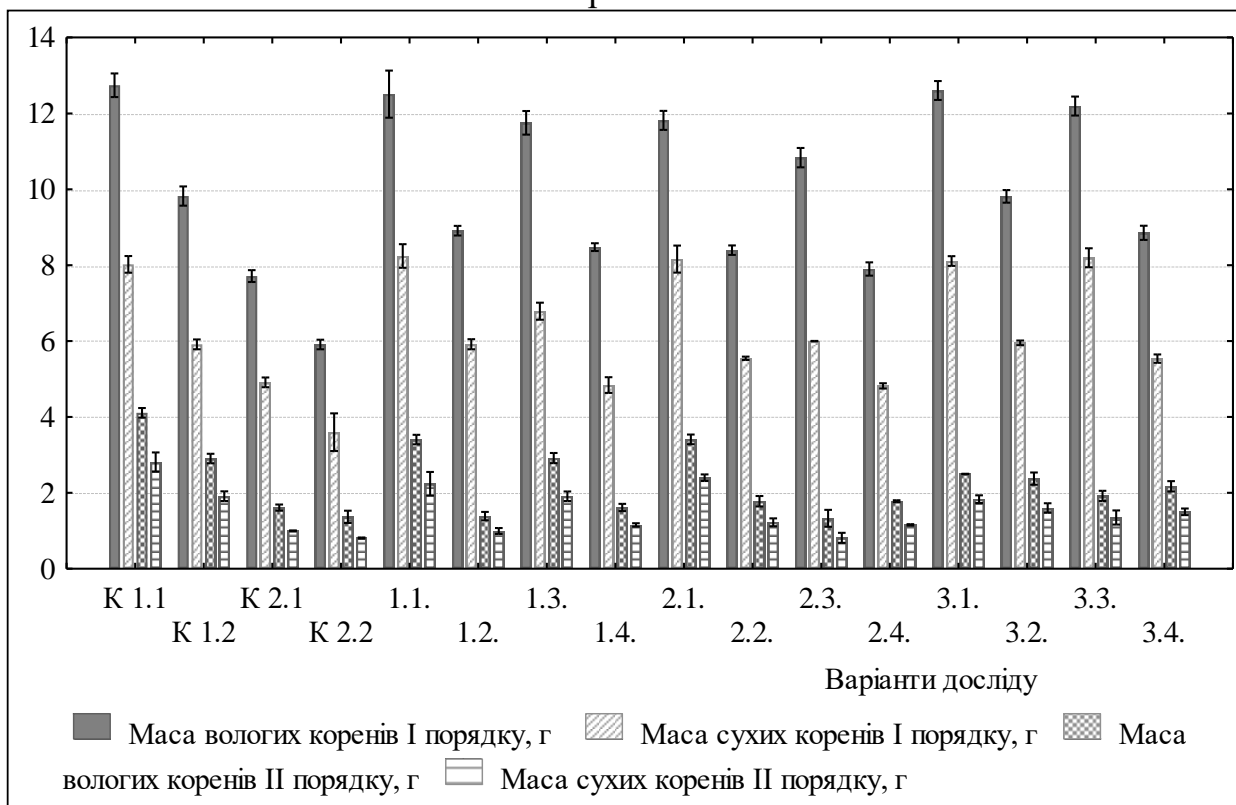
Зміна показників маси вологих та сухих коренів I порядку мали однакову закономірність для саджанців сортів винограду Аркадія та Каберне Совіньйон. Найбільш потужна коренева система формувалася у саджанців варіантів 3.1 та 3.3, де РПВГ був 100-90% та 100-90-80% НВ. Середня маса вологих коренів I порядку для щеплених саджанців сорту Каберне Совіньйон дорівнювала 19,95 г, для щеплених саджанців сорту Аркадія 12,40 г, що більше за показники контролю 1 на 28,6% та 9,1% відповідно. Дещо меншою була маса коренів рослин в аналогічних варіантах, де щепи висаджували стрічкою в два рядки з різною кількістю краплинних стрічок. У саджанців сорту Каберне Совіньйон вона дорівнювала 17,37 г, у саджанців сорту Аркадія – 11,77 г. У рослин варіантів з РПВГ 100-80% НВ маса вологих коренів I порядку, в середньому дорівнювала 14,41 г для сорту Каберне Совіньйон та 8,66 г для сорту Аркадія. Найменшою масою вологих коренів I порядку характеризувалися рослини у варіантах РПВГ 100-80-70% НВ – 7,78-8,24 г та у контролі 2 – 6,40–6,86 г.

Маса сухих коренів I порядку у саджанців сортів Аркадія та Каберне Совіньйон була найбільшою у варіантах 100-90% НВ та 100-90-80% НВ (рис. 4.20, додаток В. 9, 10). Так, у середньому за двома сортами, у вказаних варіантах цей показник дорівнював 11,50 г (щепи, висаджені в шкільці стрічкою в один рядок) та 10,02 г (щепи, висаджені в шкільці стрічкою в два рядки), що більше контролю 1 (К. 1.1, К. 1.2) на 8,34% та 30,3%. Меншими за контроль 1 були ці показники у рослин варіантів 100-80% НВ (8,13 г, середнє для двох сортів), 100-80-70% НВ (5,17 г, середнє для двох сортів) та в контролі 2 (4,24 г, середнє для двох сортів).

Маса вологих коренів II порядку саджанців сорту Каберне Совіньйон була найбільшою у варіантах РПВГ 100-80-70% НВ (3,75-4,20 г) та у контролі 1 (3,62-3,95 г). У саджанців варіантів з РПВГ 100–90% НВ, 100-90-80% НВ та 100-80% НВ цей показник зменшувався на 35,4% (висаджування щеп в шкільці стрічкою в один рядок) та 15,6% (висаджування щеп в шкільці стрічкою в два рядки).



## Каберне Совіньйон



## Аркадія

Рисунок 4.20 – Маса коренів щеплених саджанців винограду залежно від РПВІ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

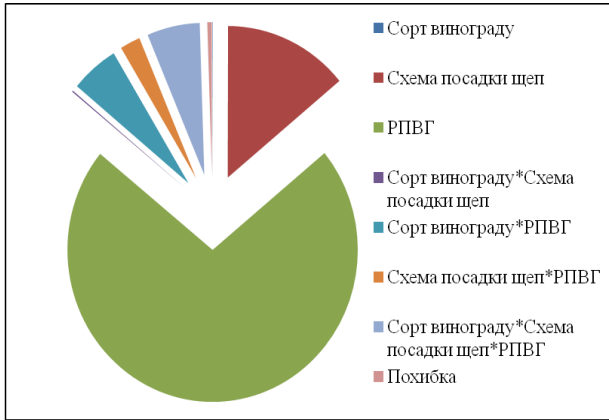
У саджанців контролю 2 маса вологих коренів була найменшою – 1,64-1,85 г. Маса сухих коренів II порядку саджанців сорту Каберне Совіньйон була найбільшою у контролі 1 (2,42-2,67 г) та у варіантах з РПВГ 100-80-70% НВ (2,27-2,53 г). Меншу масу мали рослини варіантів з РПВГ 100-90% НВ, 100-90-80% НВ та 100-80% НВ – 1,82-2,20 г (щепи, висаджені в шкільці в два рядки) та 1,38-1,80 г (щепи, висаджені в шкільці в один рядок). Найменші значення за цими показниками мали саджанці контролю 2 – 0,88-1,00 г.

Аналогічну закономірність було відмічено і для щеплених саджанців винограду сорту Аркадія (рис. 4.20).

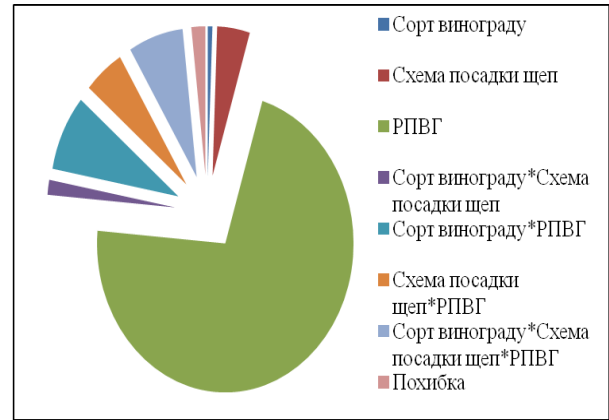
Вищенаведені результати підлягали математичній обробці шляхом застосування багатofакторного дисперсійного аналізу (додаток В. 11). Цей метод дозволив встановити частку факторів, які ми вивчали, та їх взаємодії на кількісні та якісні показники розвитку кореневої системи щеплених саджанців винограду. Першим фактором був сорт винограду, другим – схема посадки щеп у шкільці, третім – РПВГ. Частку сукупного впливу неврахованих факторів оцінювали за величиною остаточної варіації експериментальних даних (похибка).

Згідно даних додатка, фактичні значення критерію Фішера при оцінці впливу факторів на кількісні показники розвитку кореневої системи щеплених саджанців винограду сортів Каберне Совіньйон та Аркадія були більші за їх табличні значення при 95% рівні точності дослідження для всіх факторів. Звідси висновок, що вони позитивно впливали на формування кількісних показників розвитку кореневої системи саджанців винограду.

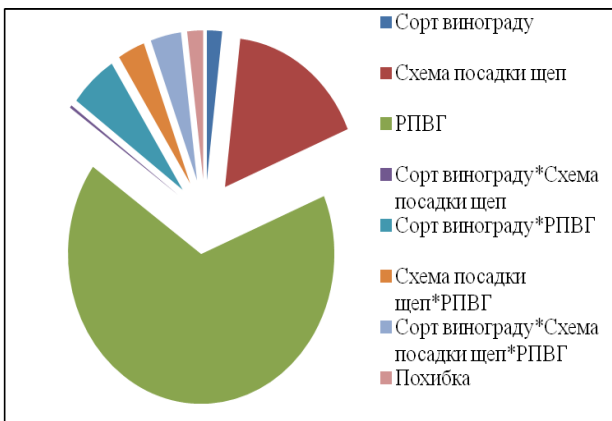
Визначення частки впливу кожного фактору на кількісні показники розвитку кореневої системи саджанців показало, що найбільший вплив мав фактор РПВГ, його частка впливу була в межах 71,6-73,7% (кількість коренів I порядку, діаметр коренів I порядку, кількість коренів II порядку, довжина коренів II порядку, довжина одного кореня II порядку) та 66% (довжина коренів I порядку, довжина одного кореня I порядку) (рис. 4.21).



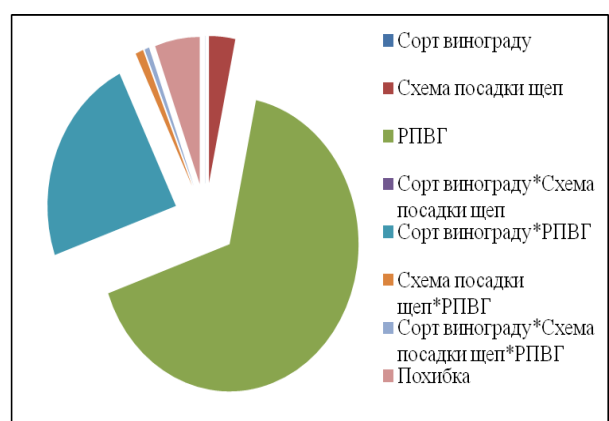
Кількість коренів I порядку



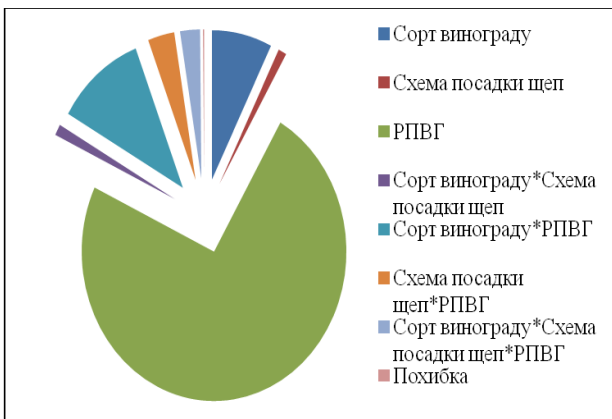
Діаметр коренів I порядку



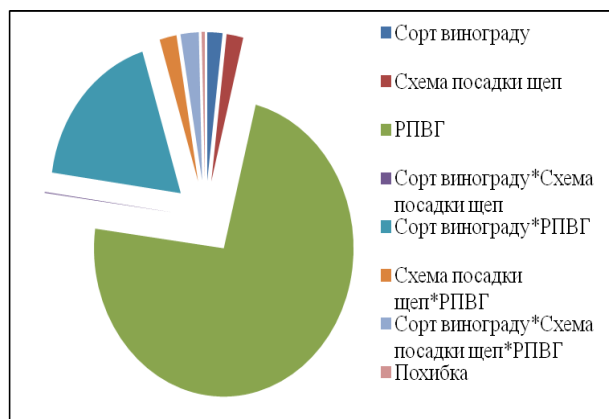
Довжина коренів I порядку



Довжина одного кореня I порядку

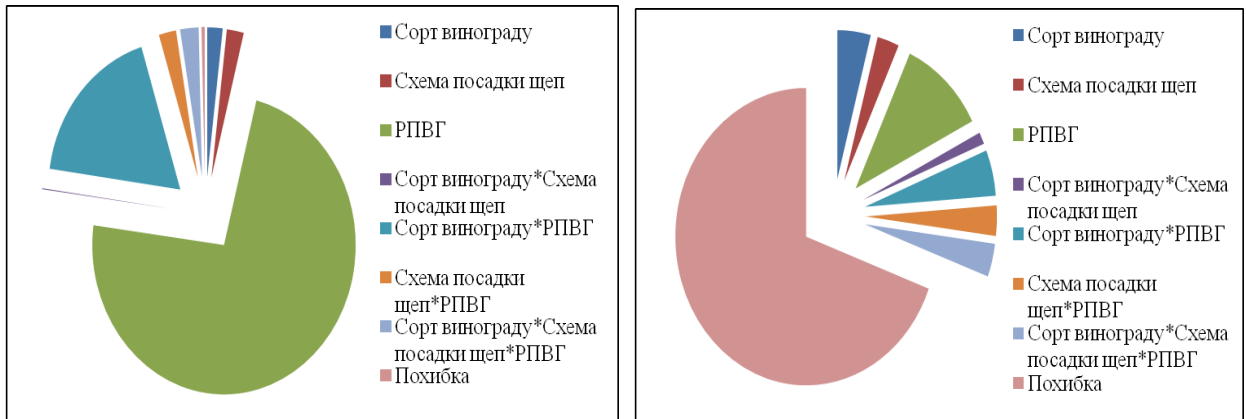


Кількість коренів II порядку



Довжина коренів II порядку

## Продовження рисунку 4.21



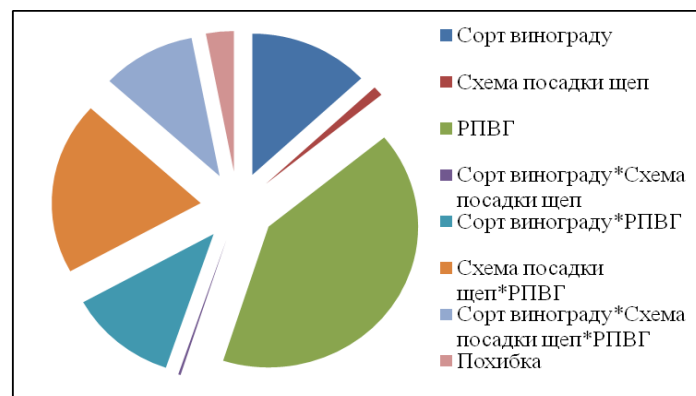
Довжина одного кореня II порядку

Маса вологих коренів I порядку



Маса сухих коренів I порядку

Маса вологих коренів II порядку



Маса сухих коренів II порядку

Рисунок 4.21 – Частка впливу факторів, які вивчали, на формування та розвиток кореневої системи щеплених саджанців винограду, %

Фактор схема посадки щеп у шкільці мав менший вплив на кількісні показники розвитку кореневої системи саджанців і оцінювався у 13,9-16,8%

(кількість коренів I порядку, довжина коренів I порядку) та 1,1-4,5% (діаметр коренів I порядку, довжина одного кореня I порядку, кількість коренів II порядку, довжина коренів II порядку, довжина одного кореня II порядку). Частка впливу фактору сорт винограду, взаємодії основних факторів за більшістю показників були вірогідними, але їх вплив оцінювався у межах до 10,0%, частка неврахованих факторів оцінювалась у межах до 6,0%. Фактичне значення критерію Фішера при оцінці впливу досліджуваних факторів на якісні показники розвитку кореневої системи (маса вологих коренів I порядку, маса сухих коренів I порядку, маса вологих коренів II порядку, маса сухих коренів II порядку) щеплених саджанців винограду сортів Каберне Совіньйон і Аркадія були більші за їх табличні величини при 95% рівні точності досліду для всіх факторів. Визначення частки впливу кожного фактору показало, що вплив фактору сорт винограду оцінювався у 4,4-32,8%, вплив фактору РПВГ – у 7,4-40,8%, вплив фактору схема посадки щеп винограду – у 0,4-11,4%, вплив взаємодії цих факторів оцінювався у 0,1-10,0 %.

#### **4.5. Основні фізіолого-біохімічні показники тканин пагонів та коренів**

*Вміст води у тканинах пагонів та коренів.* По завершенню періоду вегетації щеплених саджанців винограду значна частина води акумулюється в тканинах пагонів і коренів та надає можливість саджанцям під час їх зберігання залишатися в задовільному стані, забезпечує гідролітичні процеси, які підтримують життєдіяльність тканин [4]. Накопиченню оптимальної кількості води в пагонах та коренях щеплених саджанців винограду ми досягали шляхом підтримання оптимальних РПВГ у шкільці протягом періоду вегетації.

У ході проведених досліджень встановлено, що обводнення тканин пагонів було неоднаковим за варіантами дослідів та залежало від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці. Обводнення тканин пагонів у саджанців обох сортів



винограду було найбільшим у варіантах РПВГ 100-90% НВ, 100-80% НВ та 100-90-80% НВ, а щепи висаджували у шкільці в один рядок (варіанти 3.1, 3.2, 3.3) – 78,31-84,96% (Каберне Совіньйон) та 81,74-87,58% (Аркадія) та у контролі 1 (81,60% – Каберне Совіньйон, 84,31% – Аркадія) (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Обводнення тканин пагонів та коренів щеплених саджанців винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

Варіанти	Обводнення тканин пагонів, %	Обводнення тканин коренів I порядку, %	Обводнення тканин коренів II порядку, %
Каберне Совіньйон			
К. 1.1	81,60	73,45	61,93
К. 1.2	78,11	71,15	60,74
К. 2.1	69,42	62,74	53,81
К. 2.2	67,17	61,12	53,75
1.1	80,37	73,05	62,73
1.2	77,41	66,69	60,88
1.3	83,06	74,14	64,18
1.4	74,11	63,48	59,45
2.1	78,35	71,28	61,70
2.2	76,62	65,79	59,84
2.3	80,39	72,21	63,33
2.4	72,62	62,83	58,95
3.1	82,34	74,01	64,51
3.2	78,31	68,52	62,34
3.3	84,96	75,38	65,81
3.4	75,42	65,53	60,35
Аркадія			
К. 1.1	84,31	72,29	63,98
К. 1.2	82,67	71,01	62,84
К. 2.1	72,07	61,46	56,45
К. 2.2	68,64	59,11	51,98
1.1	83,27	74,30	63,86
1.2	80,30	67,40	62,25
1.3	85,48	74,94	67,56
1.4	78,31	64,01	60,31
2.1	81,69	70,64	62,44
2.2	78,71	66,70	61,42

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4
2.3	83,64	72,31	64,57
2.4	75,43	62,58	59,04
3.1	85,19	75,28	65,38
3.2	81,74	68,52	63,77
3.3	87,58	77,15	68,26
3.4	79,14	66,10	62,50

В аналогічних варіантах РПВГ, де щепи висаджували в шкільці стрічкою в два рядки, обводнення тканин пагонів було меншим на 2-5%. У щеплених саджанців винограду з комбінованим режимом зрошення 100-80-70% НВ обводнення тканин пагонів для сорту Каберне Совіньйон дорівнювало 72,62-74,11% (щепи висаджені в шкільці стрічкою у два рядки) та 75,42% (щепи висаджені в шкільці стрічкою в один рядок), у сорту Аркадія – 75,43-78,31% (щепи висаджені в шкільці стрічкою у два рядки) та 79,14% (щепи висаджені в шкільці стрічкою в один рядок). Найменшим показником обводнення тканин пагонів характеризувалися рослини контролю 2 (К. 2.1, К. 2.2) – 68,30% (Каберне Совіньйон) та 70,36% (Аркадія).

При висаджуванні щеп винограду у шкільці стрічкою в два рядки обводнення тканин коренів I порядку у саджанців сорту Каберне Совіньйон набувало найбільшого значення у варіантах з РПВГ 100-90-80% НВ (74,14%), 100-90% НВ (73,05%) та контролі 1 (К. 1.2) – 71,15%. У варіантах з РПВГ 100-80% НВ та 100-80-70% НВ обводнення тканин коренів I порядку дорівнювало 66,69% та 63,48% відповідно. Обводнення тканин коренів I порядку у контролі 2 було найменшим та знаходилось у межах 61,12-62,74%. У варіантах з аналогічними РПВГ, але при висаджуванні щеп винограду у шкільці стрічкою в один рядок, обводнення тканин коренів I порядку було більшим у середньому на 2-3%, але така різниця була не достовірною (рис. 4.22).

Подібно накопичувалась та зберігалась вода у тканинах коренів щеплених саджанців винограду сорту Аркадія (рис. 4.23).

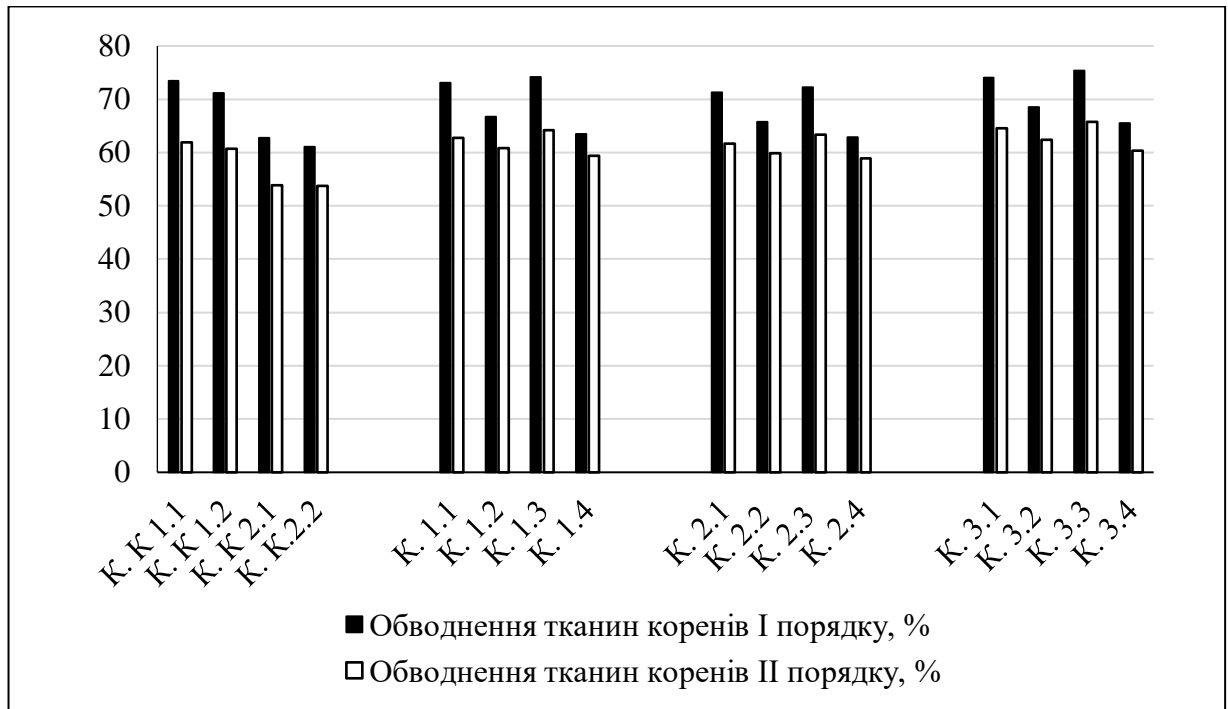


Рисунок 4.22 – Обводнення тканин коренів щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

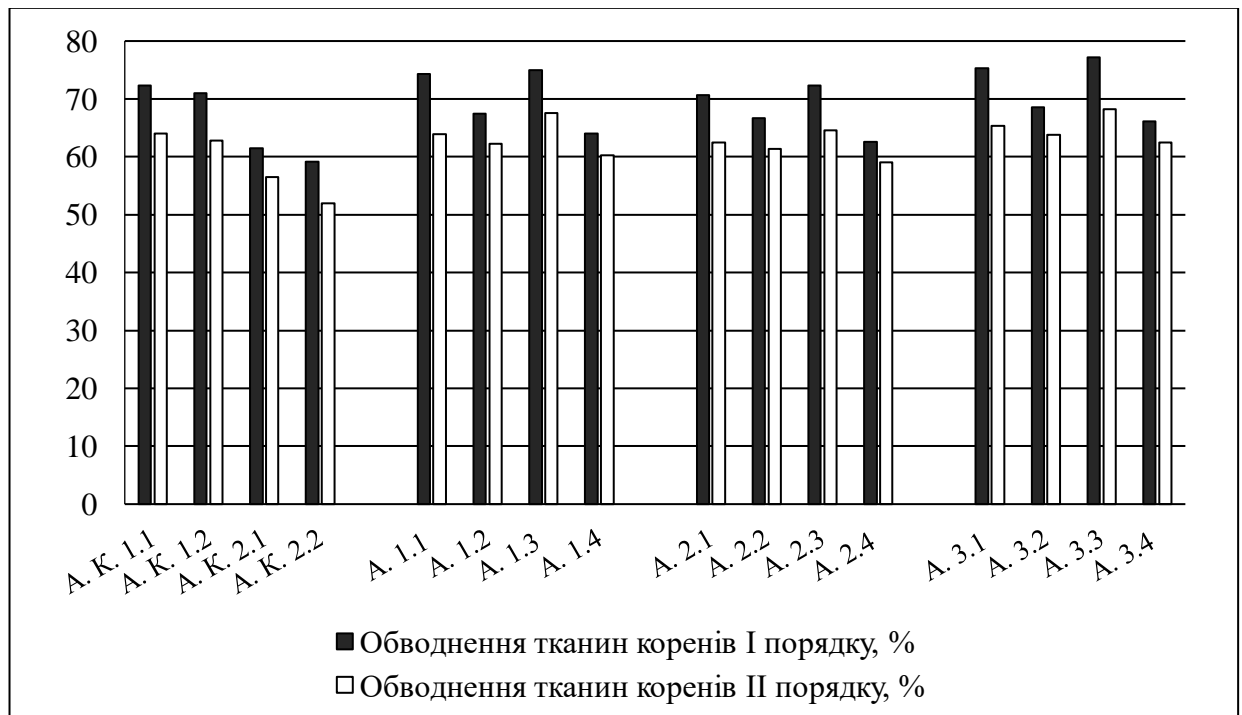


Рисунок 4.23 – Обводнення тканин коренів щеплених саджанців винограду сорту Аркадія залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

Обводнення тканин коренів II порядку у саджанців обох сортів винограду було найбільшим у варіантах РПВГ 100-90% НВ, 100-80% НВ та 100-90-80% НВ, а саме у варіантах, де щепи висаджували у шкільці в один рядок з однією краплинною стрічкою (варіанти 3.1, 3.2, 3.3) – 62,34-65,81% (Каберне Совіньйон) та 63,77-68,26% (Аркадія) та у контролі 1 (61,93% – Каберне Совіньйон, 63,98% – Аркадія).

В аналогічних варіантах РПВГ, але де щепи висаджували в шкільці стрічкою в два рядки обводнення коренів II порядку було меншим на 2-5%. У щеплених саджанців винограду з комбінованим режимом зрошення 100-80-70% НВ обводнення тканин коренів II порядку для сорту Каберне Совіньйон дорівнювало 58,95-59,45% (щепи висаджені в шкільці стрічкою в два рядки) та 60,35% (щепи висаджені в шкільці стрічкою в один рядок), для сорту Аркадія – 59,04-60,31% (щепи висаджені в шкільці стрічкою у два рядки) та 62,50% (щепи висаджені в шкільці стрічкою в один рядок).

Найменшим показником обводнення тканин коренів характеризувалися корені II порядку у варіантах контролю 2 (К. 2.1, К. 2.2) – 53,78% (Каберне Совіньйон) та 54,21% (Аркадія).

*Вміст вуглеводів у тканинах пагонів та коренів.* Вуглеводи є основними пластичними речовинами рослинного організму, які характеризуються високою реакційною здатністю і приймають активну участь у багатьох біохімічних реакціях обміну речовин. Вони є вихідним матеріалом для синтезу амінокислот, вищих жирних кислот, гліцерину, нуклеотидів і ряду інших мономерів, які використовуються для синтезу білків, ліпідів, нуклеїнових кислот та інших біополімерів. Останні відіграють важливу роль у процесі росту і регенерації рослинного організму. Більша частина вуглеводів (понад 50%), яка 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 [50, 119, 122].

В осінньо-зимовий період крохмаль, який знаходиться в надземній частині, перетворюється на цукри, які виконують захисні функції, а в кореневій системі зберігається в незмінному стані, як резервна речовина.

Накопичення вуглеводів у тканинах пагонів та коренів щеплених саджанців винограду є одним із показників, які визначають їх якість, ступінь визрівання, стійкість при зберіганні в осінньо-зимовий період та (що найголовніше) добру приживлюваність саджанців на постійному місці (промисловий виноградник). Вміст вуглеводів у садивному матеріалі винограду нормується ДСТУ 4390:2005, згідно з яким він не повинен бути меншим за 12,0% у перерахунку на суху масу [38]. Тому у процесі вегетації щеп та саджанців винограду у шкільці необхідно створювати такі умов, які будуть сприяти інтенсивному синтезу пластичних речовин, у т. ч. і вуглеводів.

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 Совіньйон показало, що найбільше їх синтезувалося у рослин варіантів, де щепи висаджували в шкільці стрічкою в один чи два рядки, а РПВГ підтримували у межах 100-90% НВ, 100-90-80% НВ та 100-80% НВ (рис. 4.24, додаток В. 12, 13).

У пагонах саджанців варіантів 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, знаходилась у межах похибки. У пагонах саджанців, які висаджували в один або два рядки, а РПВГ підтримували в межах 100-80-70% НВ (1.4, 2.4, 3.4), вміст вуглеводів був меншим і дорівнював 11,15-11,83% (5,93–6,38% крохмаль та 5,18-5,45%

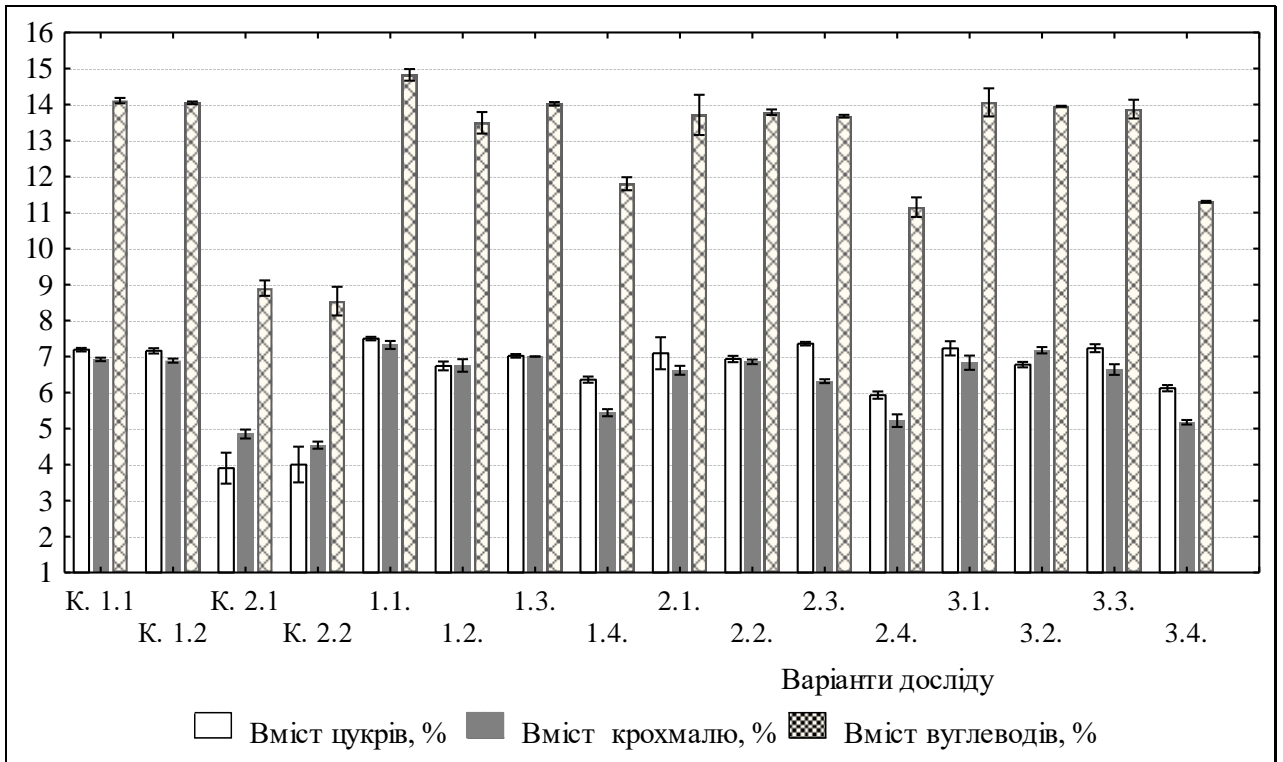


Рисунок 4.24 – Вміст вуглеводів у тканинах пагонів щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

цукри). У порівнянні з вищенаведеними дослідними варіантами, різниця була статистично значимою при  $p\text{-знач.} < 0,05$ .

При порівнянні вмісту вуглеводів у пагонах саджанців найкращих варіантів з контрольними значеннями (К. 1.1, 1.2) і (К. 2.1, 2.2), різниця становила 0,54% з контролем 1 та 5,98% – з контролем 2. При порівнянні вмісту вуглеводів у пагонах саджанців дослідних варіантів, де РПВГ дорівнював 100-80-70% НВ та обох контролів було встановлено, що загальний вміст вуглеводів у середньому був меншим майже на 3,00% по відношенню до контролю 1 і на 2,68% більшим по відношенню до контролю 2.

Визначення вмісту вуглеводів у тканинах пагонів саджанців винограду столового сорту Аркадія показало аналогічну (по відношенню до сорту Каберне Совіньйон) залежність від РПВГ шкільки (рис. 4.25).

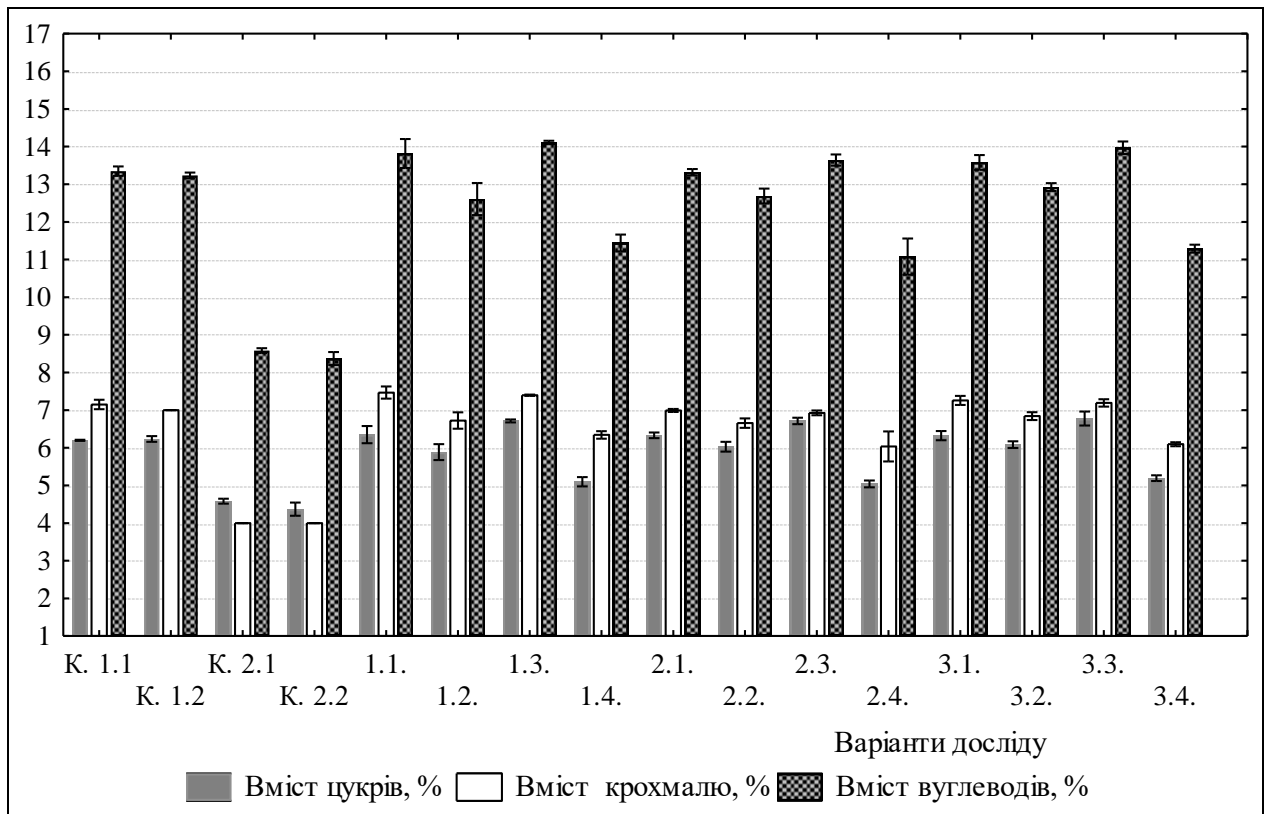


Рисунок 4.25 – Вміст вуглеводів у тканинах пагонів щеплених саджанців винограду сорту Аркадія залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

Відомо, що у кореневій системі саджанців винограду знаходиться 3,0-5,0% цукрів та майже 20,0% крохмалю, що пов'язано з виконанням ними запасуючої функції. Визначення вмісту вуглеводів у тканинах коренів щеплених саджанців винограду після їх культивування за різних схем посадки та РПВГ ми отримали значення, які повністю узгоджуються з науковими літературними даними і показали, що загалом вміст крохмалю переважав над цукрами в середньому на 5,0-10,0%. Слід зауважити, що закономірність, встановлена для пагонів винограду, зберігалася і для кореневої системи за обома дослідними сортами (рис. 4.26).

Згідно сучасної технології, 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

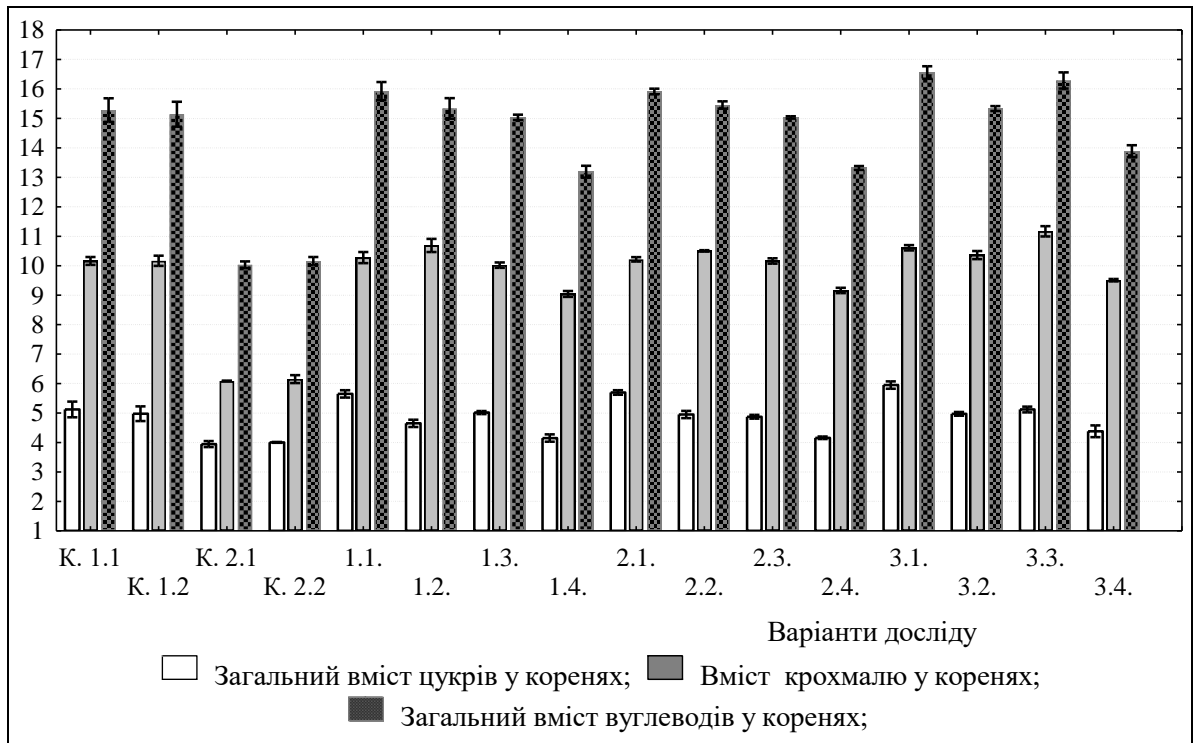


Рисунок 4.26 – Вміст вуглеводів у тканинах коренів щеплених саджанців винограду сорту Аркадія залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкілці (середнє за 2015-2017 рр.)

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. 4.27). 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 знаходилась у межах 89,0-93,0%, аналогічний показник приживлюваності рослин був і у контролі 1. У щеплених саджанцях, які характеризувалися меншою кількістю вуглеводів у вегетативних органах (варіанти 1.4, 2.4, 3.4 та контроль 2) цей показник був меншим і дорівнював 73,0-84,0%.



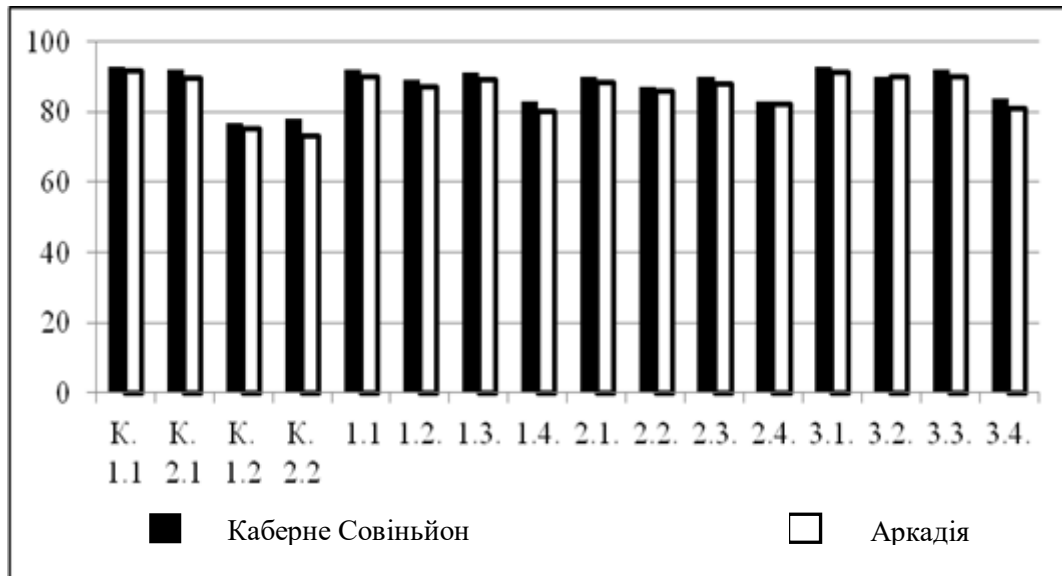


Рисунок 4.27 – Приживлюваність щеплених саджанців винограду на постійному місці залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці, % (середнє за 2015-2017 рр.)

Для статистичної оцінки результатів експерименту був проведений множинний дисперсійний аналіз. Основними факторами впливу були: сорт винограду, схема посадки щеп і РПВГ виноградної шкільки. 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 (додаток В. 14). Вірогідність впливу оцінювали за розрахованими значеннями 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%-вому рівні значущості. З використанням покрокової регресії ми визначили найбільш важливі предиктори, які суттєво впливали на

приживлюваність саджанців винограду. Такий вплив оцінювали за допомогою стандартизованого регресійного коефіцієнту  $\beta$ . Він дозволяє порівнювати відносний вклад кожної незалежної змінної в прогнозування залежної змінної. Як свідчать отримані дані, предиктори вміст цукрів та крохмалю є статистично значимі та важливі, особливо для розвитку коренів  $\beta$  (вміст цукрів у коренях) = 0,91,  $\beta$  (вміст крохмалю у коренях) = 0,80;  $\beta$  (вміст цукрів у пагонах) = 0,70,  $\beta$  (вміст крохмалю у пагонах) = 0,46.

#### 4.6. Вихід щеплених саджанців із шкільки

До показників, які характеризують ефективність будь-якого технологічного прийому у виноградному розсадництві, відносять вихід стандартних саджанців із шкільки. Для забезпечення високого виходу щеплених саджанців винограду велике значення має своєчасний полив шкільки, позитивний вплив якого проявляється у поєднанні з високою агротехнікою [9, 53].

За показниками виходу стандартних саджанців із шкільки, як найкращі, слід відмітити варіанти, у яких РПВГ шкільки дорівнювали 100-90, 100-90-80 та 100-80% НВ, а щепи висаджували в один або два рядки. Вихід стандартних саджанців із шкільки для цих варіантів знаходився у межах від 52,7 до 54,8% (53833-54833 шт./га – (щепи висаджені в шкільці стрічкою в один рядок) та 90587-94256 шт./га (щепи висаджені в шкільці стрічкою у два рядки)) для сорту Каберне Совінйон та 50,5-52,8% (51676-52667 шт./га (щепи висаджені в шкільці стрічкою в один рядок) та 74375-90931 шт./га (щепи висаджені в шкільці стрічкою у два рядки)) для сорту Аркадія (рис. 4.28).

Контроль 1 поступався кращим варіантам за виходом саджанців для обох сортів, у середньому, на 2,5-2,7%; вихід щеплених саджанців із шкільки у цих варіантах знаходився у межах 49,5-51,8% (К. 1.1 – 49500-51667 шт. та К. 1.2 – 73073-89440 шт.).

У варіантах, де РПВГ дорівнював 100-80% НВ у період укорінення щеп

з подальшим їх культивуванням при 70% НВ (1.4, 2.4, 3.4) вихід стандартних

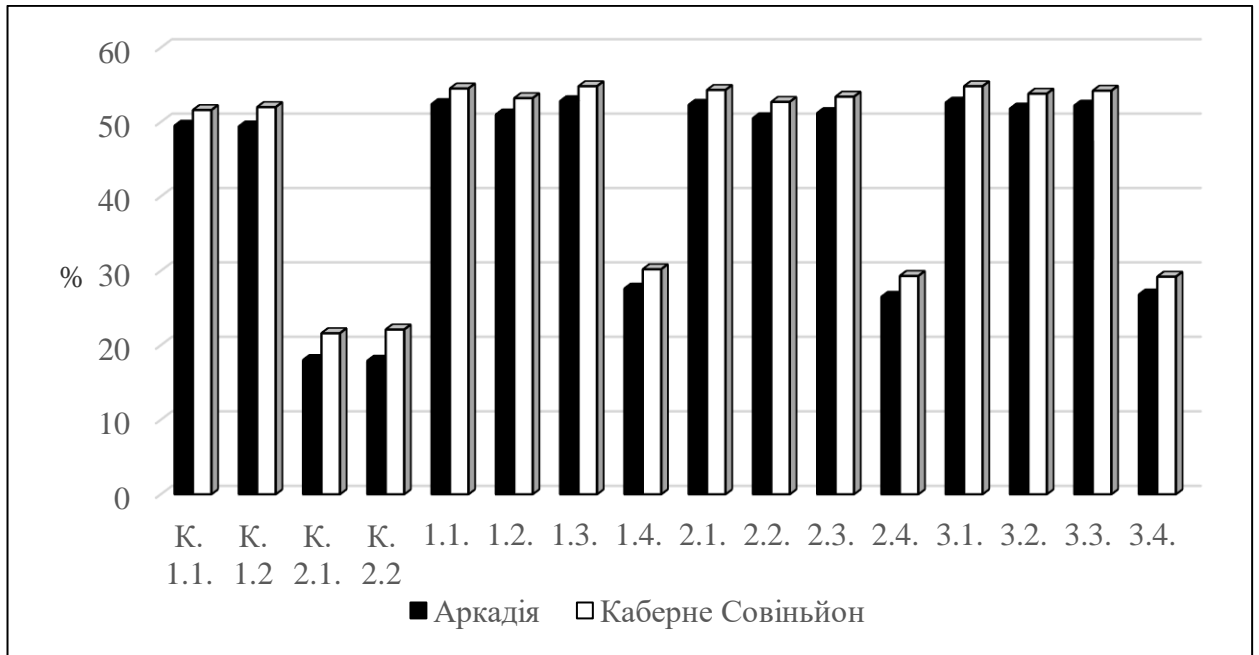


Рисунок 4.28 – Вихід щеплених саджанців винограду зі шкілки залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкілці (% від кількості висаджених щеп) (середнє за 2015-2017 рр.)

саджанців із шкілки був меншим за контроль 1 та складав для сорту Каберне Совіньйон – 29,2-30,2% (29167 шт./га – щепи висаджені в шкілці стрічкою в один рядок та 50339-51887 шт./га. – щепи висаджені в шкілці стрічкою у два рядки), а для сорту Аркадія 26,5-27,6% (26767 шт./га – щепи висаджені в шкілці стрічкою в один рядок та 45580-47587 шт./га – щепи висаджені в шкілці стрічкою у два рядки).

Найменшим був вихід саджанців із шкілки у контролі 2 (К. 2.1, К. 2.2), який знаходився у межах від 18,0 до 21,9% (К. 2.1 – 18000-21667 шт./га та К. 2.2 – 30845-32487 шт./га) [8, 14].

Достовірність отриманих у даному підрозділі результатів і виявлених відмінностей підтверджена математично (додаток В. 15). Отримані величини критерію Фішера свідчать, що тільки для факторів РПВГ та сорт винограду їх фактичні значення були більші за табличні величини. Для фактору сорт винограду  $F_{\text{факт.}} = 193,48$ ,  $F_{\text{теор.}} = 4,04$ , для фактору РПВГ –  $F_{\text{факт.}} = 4153,748$ ,  $F_{\text{теор.}} = 2,40$ . Для фактору схема посадки щеп винограду у шкілці та взаємодії

основних факторів  $F_{\text{факт.}}$  було меншим  $F_{\text{теор.}}$ , що свідчить про несуттєвий їх вплив. Встановлення частки впливу кожного фактору окремо та їх взаємодії також показали високий вплив фактору РПВГ – 88,3% (рис.4.29).

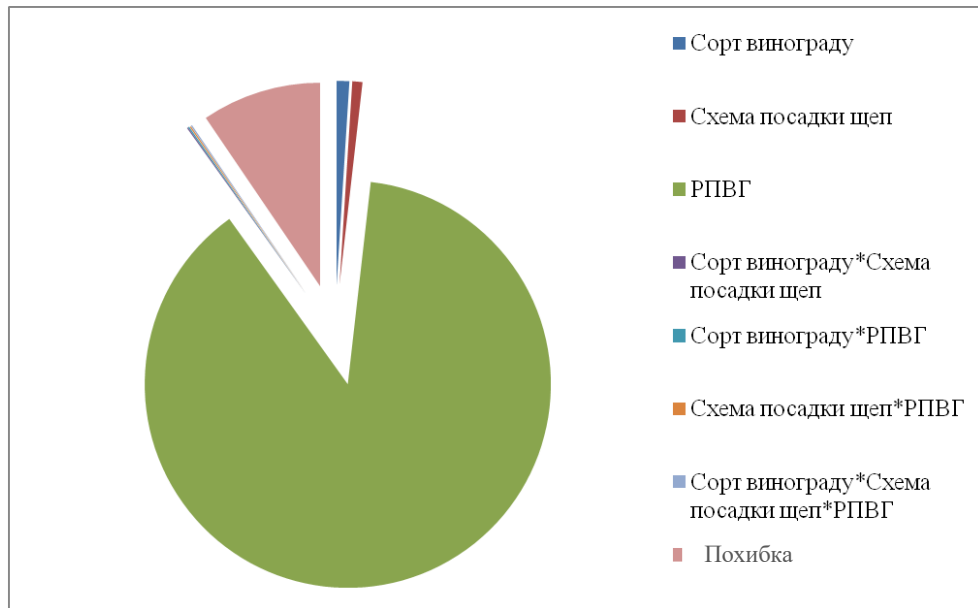


Рисунок 4.29 – Частка впливу факторів, які вивчали, на вихід щеплених саджанців винограду зі шкілки, %

Вплив фактору сорт оцінювався тільки в 1,0%. Частка неврахованих факторів становила 9,5%.

**Основні наукові результати розділу опубліковано в працях автора:** [7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 47, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 57].

#### Висновки до розділу 4

1. На основі отриманих результатів було встановлено, що РПВГ та схеми посадки щеп винограду у шкілці впливали на перебіг основних фізіолого-біохімічних процесів у тканинах листків щеп, саджанців винограду протягом періоду їх вегетації у шкілці.

Найбільша кількість загальної і легкоутримуючої води була в тканинах листків щеп та саджанців винограду, які висаджували в шкілці стрічкою в один та два рядки за підтримання вологості ґрунту на рівні 100-90%, 100-90-

80% НВ. Це варіанти 1.1, 1.3, 3.1, 3.3 та 2.1, 2.3. Загальний вміст та кількість легкоутримуючої води в листках рослин цих варіантів за липень-вересень місяці, у середньому для обох сортів, дорівнювали 71,4% та 19,4%. У рослин контрольних варіантів ці показники зменшувалися до 65,3% (загальне обводнення) і 15,6% (легкоутримувана вода). Незважаючи на те, що у щеп, саджанців варіантів 1.2, 2.2, 3.2 (РПВГ 100-80% НВ) обох сортів фактичні показники загального обводнення та вмісту легкоутримуючої води були меншими, вірогідної різниці з попередніми варіантами не відмічали. Для варіантів 1.4, 2.4, 3.4 (РПВГ 100-80-70% НВ) показники загального обводнення були у межах 66,8%, а кількість легкоутримуваної води – 14,5%.

2. Інтенсивність транспірації тканин листків щеп, саджанців винограду залежала від багатьох абіотичних факторів зовнішнього середовища, у т. ч. і від вологості ґрунту шкільки. У наших дослідженнях показник ІТ набував найбільших значень у рослин варіантів, які вирощували за вологості ґрунту шкільки 100-90% НВ, 100-90-80% НВ протягом періоду вегетації та контролі 1. У середньому, для обох досліджуваних сортів, за вказаними варіантами, ІТ знаходилася на рівні 102,7-112,4 мг Н<sub>2</sub>О/дм<sup>2</sup>год у липні, 118,4-121,4 мг Н<sub>2</sub>О/дм<sup>2</sup>год. – серпні та 84,4-97,3 мг Н<sub>2</sub>О/дм<sup>2</sup>год. – у вересні. У рослин варіантів, де щепи вирощували за РПВГ 100–80% НВ, ІТ була меншою: 88,3-91,7 мг Н<sub>2</sub>О/дм<sup>2</sup>год у липні, 111,5-113,2 мг Н<sub>2</sub>О/дм<sup>2</sup>год. – серпні та 71,8-85,2 мг Н<sub>2</sub>О/дм<sup>2</sup>год. – у вересні, але ця різниця знаходилась в межах похибки. У рослин варіантів, де щепи вирощували за РПВГ 100-80-70% НВ, ІТ була найменшою: 74,1-80,4 мг Н<sub>2</sub>О/дм<sup>2</sup>год у липні, 69,4-90,4 мг Н<sub>2</sub>О/дм<sup>2</sup>год. – серпні та 54,1-67,8 мг Н<sub>2</sub>О/дм<sup>2</sup>год. – у вересні. Вірогідну різницю, за цим показником, відмічали між дослідними варіантами та контролем 2, а також між дослідними варіантами РПВГ 100-90% НВ, 100-90-80% НВ, 100-80% НВ та варіантом РПВГ 100-80-70% НВ.

Схема посадки щеп винограду у шкільці також впливала на показник ІТ. Оскільки порівняно з аналогічними варіантами РПВГ, але де щепи висаджували в шкільці стрічкою у два рядки, ІТ листків у рослин варіантів 3.1,

3.2, 3.3 та 3.4 була найбільшою протягом всього періоду вегетації.

3. Одним із важливих показників енергетичного забезпечення метаболічних процесів, що відбуваються в рослинних організмах, є дихання. Згідно з отриманими результатами, найбільша ІД тканин листків була (у середньому за двома сортами) у щеп та саджанців у варіантах з максимальним зволоженням ґрунту виноградної шкілки – 100-90% НВ протягом усього періоду вегетації, 100-90% НВ протягом укорінення щеп, далі 80% НВ, з різною схемою посадки щеп у шкілці. За липень – серпень місяці вона дорівнювала 5,10-6,00 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси і була більшою за контроль 1 на 0,85 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси, за контроль 2 – на 2,52 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси. У варіантах з РПВГ 100-80% НВ ІД тканин листків щеп та саджанців винограду була меншою на 0,57 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси за варіанти з максимальним зволоженням та більшою на 0,28 та 2,25 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси за контроль 1 та контроль 2 відповідно. ІД тканин листків щеп та саджанців винограду у дослідних варіантах з РПВГ 100-80-70% НВ була найменшою серед всіх дослідних варіантів та складала 4,10-5,00 мг CO<sub>2</sub>/г сухої маси, цим показникам поступався тільки контроль 2.

4. Показано, що найбільший вміст хлорофілів (chl «a» + chl «b») у тканинах листків щеп та саджанців винограду був у варіантах з оптимальним зволоженням ґрунту – 100-90%, 100-80% НВ протягом усього періоду вегетації, 100-90% НВ протягом укорінення щеп, далі 100-80% НВ, з різною схемою посадки щеп у шкілці. Для варіантів з РПВГ 100-90% НВ сума хлорофілів у листках рослин за липень–вересень, дорівнювала 3,47 мг/г вологих листків (chl «a» – 2,64 та chl «b» – 0,83 мг/г вологих листків), для варіантів з РПВГ 100-90-80% НВ – 3,24 мг/г вологих листків (chl «a» – 2,49 та chl «b» – 0,75 мг/г вологих листків), для варіантів 100-80% НВ – 2,94 мг/г вологих листків. Вміст каротиноїдів відповідно дорівнював 1,37, 1,32 та 1,24 мг/г вологих листків. Порівняння цих значень з контрольними показало, що з контролем 1 різниця знаходилася в межах 4,0-10,3%, з контролем 2 – у межах 36,7-40,9%.

5. Встановлено залежність показників росту та розвитку вегетативної маси щеплених саджанців винограду від РПВГ та схем висаджування щеп винограду у шкільці. Найкращі показники за розвитком листкового апарату (кількість листків, їх діаметр, площа листкової поверхні, облистяність) відмічено у рослин дослідних варіантів та контролі 1, де щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок, а РПВГ протягом вегетації підтримували у межах 100–90, 100–80, 100–90–80% НВ. У середньому для саджанців обох сортів площа листків дорівнювала 78,4 см<sup>2</sup>, площа листкової поверхні – 19,3 дм<sup>2</sup>, облистяність саджанця – 14,5 дм<sup>2</sup>/м. Децю їм поступалися рослини варіантів з аналогічними РПВГ, але де щепи висаджували в шкільці стрічкою у два рядки: площа листків дорівнювала 69,1 см<sup>2</sup>, площа листкової поверхні – 15,6 дм<sup>2</sup>, облистяність саджанця – 13,6 дм<sup>2</sup>/м. Така закономірність була відмічена для щеплених саджанців винограду обох сортів.

Математична обробка отриманих результатів довела достовірний вплив факторів, які вивчали, на показники, що формують листковий апарат щеплених саджанців винограду – діаметр листків, площа листкової поверхні, кількість листків, облистяність саджанців, як окремо, так і при взаємодії. Отримані фактичні величини критерію Фішера за цими показниками були більшими за їх табличні величини.

Найбільша частка впливу на показники розвитку листкового апарату щеплених саджанців винограду припадала на фактор РПВГ і становила 60,2–78,1%, частка впливу фактору схема посадки щеп винограду у шкільці була значно меншою і становила 0,8–14,4%, частка впливу сорту відповідно 0,8–2,8%.

6. Проведення обліків таких біометричних показників як довжина пагону, довжина визрілої частини, діаметру пагону, об'єму загального та визрілого приросту показало позитивний вплив оптимальних режимів зрошення ґрунту виноградної шкільки та схем посадки щеп. Найдовші пагони з діаметром понад 0,55 см формувалися у рослин, які висаджували в шкільці стрічкою в

один (у сорту Каберне Совіньйон довжина пагонів дорівнювала 120,0-125,0 см, у сорту Аркадія – 141,5-146,1 см) та два рядки (у сорту Каберне Совіньйон довжина пагонів дорівнювала 95,5-112,6 см, у сорту Аркадія – 119,7-128,7 см), а рослини вирощували за підтримання РПВГ 100-90%, 100-90-80% і 100-80% НВ.

Вищенаведена залежність була відмічена і за показниками об'ємів загального і визрілого приросту. Оскільки саджанці обох сортів варіантів 3.1, 3.3; 1.1, 1.3 та 2.1, 2.3 мали довші пагони, більшу визрілу частину пагону, більший діаметр пагонів, то вони характеризувалися і більшим об'ємом приросту. У середньому об'єми загального та визрілого приросту цих саджанців дорівнювали 25,71-43,34 см<sup>3</sup> (об'єм загального приросту) та 13,26-25,15 см<sup>3</sup> (об'єм визрілого приросту), що в 10-12 разів більше за контроль 2 та в 1,4-1,6 рази більше за контроль 1 (26,83-30,74 см<sup>3</sup> та 13,20-15,11 см<sup>3</sup> відповідно).

Математичний аналіз отриманих результатів показав, що при оцінюванні впливу факторів – РПВГ, схема посадки щеп у шкільці, сорт винограду на формування біометричних показників розвитку вегетативної маси щеплених саджанців винограду отримані фактичні величини критерію Фішера були більшими за їх табличні значення, що свідчить про достовірний вплив факторів. Встановлення частки впливу кожного з факторів, що вивчали, на довжину пагонів, довжину визрілої частини пагону, діаметр пагону, об'єм загального та визрілого приросту показало найбільшу залежність від фактору РПВГ: 73,1-87,2%. Залежність від факторів схема посадки щеп у шкільці та сорт винограду оцінювалася в 4,5%-12,4%.

7. РПВГ та схема посадки щеп винограду у шкільці мали позитивний вплив і на розвиток кореневої системи щеплених саджанців винограду. Експериментально доведено, що вони сприяли формуванню більшої кількості коренів I порядку та активному їх росту. Так, у рослин варіантів, де щепи висаджували в шкільці стрічкою в один рядок, а вологість ґрунту протягом вегетації підтримували на рівні 100-90%, 100-80%, 100-90-80% НВ,



кількість коренів I порядку знаходилась у межах 4,9-8,2 шт., їх довжина – у межах 329,3-363,6 см, довжина одного кореня – у межах 44,73-47,01 см. Слід зазначити, що ці показники знаходилися на рівні контролю 1.1. У варіантах, де щепи висаджували в шкільці стрічкою у два рядки, було відмічено аналогічну закономірність за РПВГ, але кількісні показники розвитку кореневої системи зменшувались у середньому на 20,4-28,0% по відношенню до варіантів 3.1-3.3, і так само відповідали контролю 1.2. Достовірно меншими за контроль 1.1, 1.2 та варіанти 1.1-1.3, 2.1-2.3, 3.1-3.3 були показники у варіантах, де РПВГ дорівнювали 100-80-70% НВ, а щепи висаджували в шкільці стрічкою в один та два рядки.

У зворотній залежності знаходилися показники формування та росту коренів II порядку. Найбільша їх кількість, загальна довжина та довжина одного кореня була у рослин контролю 2 та рослин варіантів 1.4, 2.4, 3.4. (100-80-70% НВ).

Крім кількісних показників розвитку кореневої системи, ми визначали і якісні – масу вологих та сухих коренів. Зміна показників маси вологих та сухих коренів мали однаково закономірність для обох сортів винограду Аркадія та Каберне Совіньйон. Найбільшою масою вологих і сухих коренів I порядку характеризувалися щеплені саджанці винограду у варіантах 3.1, 3.2, 3.3 (посадка щеп у шкільці стрічкою в один рядок, підтримання РПВГ 100-90%, 100-80%, 100-90-80% НВ). Після посадки щеп у шкільці стрічкою у два рядки та за аналогічних РПВГ ці показники зменшувалися у середньому на 13,9-15,1%. На рівні цих варіантів були показники контролів 1.1, 1.2, а порівняно з контролями 2.1, 2.2 вони були більші у 1,7-2,1 рази.

Математична обробка підтверджує достовірність отриманих результатів. За всіма кількісними та якісними показниками розвитку кореневої системи щеплених саджанців винограду – кількістю коренів, їх довжиною, діаметром, довжиною одного кореня, масою вологих та сухих коренів отримані фактичні значення критерію Фішера були більшими за їх табличні значення. Найбільший вплив на ці показники мав фактор РПВГ –

66,0-73,7%, фактори схема посадки щеп у шкілці та сорт винограду оцінювалися у 2,0-10,0%.

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

Інтенсивному синтезу вуглеводів у тканинах пагонів та коренів щеплених саджанців винограду сприяв оптимальний режим зволоження ґрунту виноградної шкілки, який забезпечували шляхом підтримання РПВГ шкілки у межах від 100-90% НВ до 100-80% НВ. Такі РПВГ шкілки протягом періоду 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.

9. Найбільше щеплених саджанців винограду, які відповідали вимогам ДСТУ 4390:2005, було отримано у варіантах з РПВГ шкілки 100-90, 100-90-80 та 100-80% НВ при висаджуванні щеп у шкілці стрічкою в один та два рядки. Вихід стандартних саджанців із шкілки у цих варіантах знаходився у межах від 52,7 (щепи висаджені в шкілці стрічкою в один рядок) до 54,8% (щепи висаджені в шкілці стрічкою у два рядки) для сорту Каберне Совіньйон та від 50,5% (щепи висаджені в шкілці стрічкою в один рядок) до 52,8% (щепи висаджені в шкілці стрічкою у два рядки) – для сорту Аркадія.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЖИМІВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ ВИНОГРАДНОЇ ШКІЛКИ

Сільське господарство України в певній мірі формує продовольчу, економічну, екологічну, енергетичну безпеку, забезпечує розвиток технологічно пов'язаних галузей національної економіки та створює соціально-економічні умови сільського розвитку. Але сьогодні стан сільського господарства такий, що потребує якісних перетворень, спроможних забезпечити підвищення конкурентоспроможності виробництва як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках [56, 64]. Такі перетворення можливо здійснити на основі застосування прогресивних, економічно доцільних та високих технологій ефективного водопостачання та рівня використання потенціалу меліорованих земель. У зв'язку з цим, виникає потреба у більш точному диференційованому плануванні режимів зрошення та норм вологоспоживання сільськогосподарських культур з урахуванням комплексу природних, технічних, технологічних, соціально-економічних та господарських умов на конкретних об'єктах [56, 85].

У виноградному розсадництві цей напрям реалізується на основі впровадження технологій краплинного зрошення. Удосконалення, розробка технологій та їх впровадження у виробництво, окрім технологічної доцільності, повинно бути економічно ефективним і сприяти збільшенню виходу готової продукції і зниженню показників її собівартості при високій її якості та збільшенню рівня рентабельності виробництва.

Економічний ефект у промисловому виноградному розсадництві досягається, в основному, шляхом підвищення виходу щеплених саджанців із шкілки, зменшення витрат матеріальних ресурсів та збільшення продуктивності праці. У наших дослідженнях, після застосування краплинного зрошення на виноградній шкілці, він досягався за рахунок збільшення виходу стандартних саджанців із шкілки, економії поливної води

та електроенергії, дотримання раціональних схем посадки щеп у шкільці.

Розрахунки основних економічних показників проводили на основі технологічних карт, прийнятих у ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» та з урахуванням витрат на виготовлення щеп у ДП «ДГ «Таїровське» протягом 2015-2017 рр. при вирощуванні щеплених саджанців винограду сортів винограду – Аркадія, Каберне Совіньйон, виготовлених на підщепі Р x Р 101-14 (додаток Г. 1-3).

Згідно схеми досліджень, РПВГ шкільки підтримували на рівні 90% НВ, 80% НВ, 90-80% НВ та 80-70% НВ. Щепи винограду висаджували в шкільці стрічкою в один та два рядки. При посадці щеп винограду стрічкою в один рядок на 1 га шкільки висаджували 100 тис. щеп (варіанти 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 та контроль 1.1, 2.1), при висаджуванні щеп винограду стрічкою у два рядки – 172 тис. щеп (варіанти 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, контроль 1.2, 2.2), а в рядках монтували одну (варіанти 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 та контроль 1.1, 2.1) та дві краплинні стрічки (1.1, 1.2, 1.3, 1.4.). Відповідно до цього і проводили розрахунки основних показників економічної ефективності режимів краплинного зрошення виноградної шкільки.

Порівняння показників дослідних варіантів проводили відносно двох контролів – К. 1 (зрошувана норма – 3000 м<sup>3</sup>/га) та К. 2 (зрошувана норма – 350 м<sup>3</sup>/га). Так, наприклад, при вирощуванні щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон у контролі 1.1 витрати на 1 га шкільки дорівнювали 247243,4 грн., найбільша частка з яких припадала на виконання робіт згідно технологічних карт та вартість матеріалів для щеплення – 211455,9 грн., у контролі 1.2 вони збільшувалися до 335343,4 грн. (за рахунок виконання робіт згідно технологічних карт вирощування саджанців другого рядка стрічки) (табл. 5.1-5.3). Витрати на електроенергію та вартість води у цих контролях були найбільшими, перевищуючи окремі дослідні варіанти на 236,3-623,4% або в 3,4-7,2 рази (витрати на електроенергію) та 235,4-438,1% або в 3,4-5,4 рази (вартість води).

Таблиця 5.1 – Економічна оцінка режимів краплинного зрошення виноградної шкільки залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

Показники	Одиниці вимірювання	Варіанти досліду						
		К. 1.2.	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Саджанці сорту Каберне Совінйон								
Вихід саджанців з га	%	52,0	54,5	53,2	54,8	30,2	54,3	52,7
Вихід саджанців з га	шт.	89440,0	93740,0	91446,0	94256,0	51886,0	93453,0	90586,0
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	335343,4	328196,4	327712,9	327120,5	313162,2	317927,3	317209,8
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	299555,9	300352,2	299953,9	300457,9	287342,1	300282,0	299657,6
вартість електроенергії	грн.	8897,5	1830,7	1806,5	1482,5	1230,0	2431,8	2399,7
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	21600,0	21600,0	21600,0	21600,0	10800,0	10800,0
вартість води	грн.	16090,0	4413,5	4352,5	3580,2	2990,2	4413,5	4352,5
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	3749,4	3503,0	3579,6	3470,9	6026,6	3406,5	3512,7
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	1006256,6	1077473,6	1044130,5	1086117,5	465281,1	1082869,4	1040013,5
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	–	71217,0	37873,8	79860,9	0,0	76612,7	33756,9
Рівень рентабельності	%	305,6	333,5	323,0	337,0	150,4	346,7	334,4

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Варіанти дослід (продовження)							
		2.3.	2.4.					
Вихід саджанців з га	%	53,4	29,3					
Вихід саджанців з га	шт.	91848,0	50338,0					
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	316404,2	302124,9					
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	300054,8	286700,9					
вартість електроенергії	грн.	1969,2	1633,9					
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	10800,0					
вартість води	грн.	3580,2	2990,2					
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	3437,2	6010,8					
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0					
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	1062089,8	452496,4					
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	55833,2	0,0					
Рівень рентабельності	%	340,2	152,7					
	Саджанці сорту Аркадія							
	Варіанти дослід							
		К. 1.2.	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.
Вихід саджанців з га	%	49,4	52,4	51,0	52,9	27,7	52,3	50,6
Вихід саджанців з га	шт.	73073,0	90070,0	87720,0	90930,0	47586,0	89956,0	74374,0
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	325033,7	319034,8	318600,9	318411,9	304405,1	312238,7	311561,2
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	299555,9	300210,0	299803,8	300379,0	287073,1	300177,3	299530,2

## Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
вартість електроенергії	грн.	8897,5	1830,7	1806,5	1482,5	1230,0	2431,8	2399,7
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	21600,0	21600,0	21600,0	21600,0	10800,0	10800,0
вартість води	грн.	16090,0	4413,5	4352,5	3580,2	2990,2	4413,5	4352,5
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	5045,5	3645,4	3730,6	3598,6	6575,5	3538,1	3657,9
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	754723,3	1022461,1	988237,1	1036115,8	400620,1	1030485,4	985874,9
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	–	267737,9	233513,9	281392,5	0,0	275762,1	231151,6
Рівень рентабельності	%	238,3	316,7	305,8	321,6	129,8	330,0	317,1
	Варіанти дослід (продовження)							
		2.3.	2.4.					
Вихід саджанців з га	%	51,2	26,5					
Вихід саджанців з га	шт.	76006,0	45580,0					
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	311070,3	296763,2					
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	299879,8	286343,7					
вартість електроенергії	грн.	1969,2	1633,9					
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	10800,0					
вартість води	грн.	3580,2	2990,2					
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	3586,1	6643,2					
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0					
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	1004444,1	381072,2					
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	249720,8	0,0					
Рівень рентабельності	%	321,9	129,2					

Таблиця 5.2 – Економічна оцінка режимів краплинного зрошення виноградної шкілки залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкілці (середнє за 2015-2017 рр.)

Показники	Одиниці вимірювання	Варіанти дослідю				
		К. 1.1.	3.1.	3.2.	3.3.	3.4.
1	2	3	4	5	6	7
Саджанці сорту Каберне Совінйон						
Вихід саджанців з га	%	51,7	54,8	53,8	54,2	29,2
Вихід саджанців з га	шт.	51666,0	54833,0	53833,0	54166,0	29166,0
Витрати на 1 га шкілки, в т.ч. на:	грн.	247243,4	229662,8	230087,4	228570,5	222671,9
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	211455,9	212017,5	211843,8	211871,3	206556,5
вартість електроенергії	грн.	8897,5	2431,8	2645,9	2093,8	1880,0
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0
вартість води	грн.	16090,0	4413,5	4797,7	3805,4	3435,4
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	4778,6	4186,6	4267,1	4224,1	7647,9
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Прибуток з 1 га шкілки	грн.	528089,9	593003,8	577829,3	583512,8	214411,4
у т.ч. додатковий прибуток	грн.		64913,9	49739,4	55422,9	0,0
Рівень рентабельності	%	216,8	261,6	254,1	259,2	98,3
Саджанці сорту Аркадія						
Вихід саджанців з га	%	49,5	52,7	51,8	52,2	26,8
Вихід саджанців з га	шт.	49500,0	52666,0	51766,0	52200,0	26766,0



## Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4	5	6	7
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	247243,4	229695,7	230135,3	228638,2	221621,9
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	211455,9	212050,4	211891,7	211938,9	205506,5
вартість електроенергії	грн.	8897,5	2431,8	2645,9	2093,8	1880,0
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0
вартість води	грн.	16090,0	4413,5	4797,7	3805,4	3435,4
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	4987,6	4357,5	4437,5	4383,6	8298,3
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	495506,6	560637,6	546848,1	554061,8	179361,4
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	–	64049,5	50260,0	57473,8	0,0
Рівень рентабельності	%	203,4	247,2	240,4	246,0	83,0

Таблиця 5.3 – Економічна оцінка режимів краплинного зрошення виноградної шкільки залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.)

Показники	Одиниці вимірювання	Варіанти дослідю						
		К. 1.1.	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Саджанці сорту Каберне Совіньйон								
Вихід саджанців з га	%	51,7	54,5	53,2	54,8	30,2	54,3	52,7
Вихід саджанців з га	шт.	51666,0	93740,0	91446,0	94256,0	51886,0	93453,0	90586,0
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	247243,4	330630,3	330146,8	329554,4	320650,1	320361,2	317260,7
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	211455,9	302786,1	302387,7	302891,8	294830,0	302715,9	299708,5
вартість електроенергії	грн.	8897,5	1830,7	1806,5	1482,5	1230,0	2431,8	2399,7
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	21600,0	21600,0	21600,0	21600,0	10800,0	10800,0
вартість води	грн.	16090,0	4413,5	4352,5	3580,2	2990,2	4413,5	4352,5
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	4778,6	3529,2	3606,9	3497,7	6172,7	3433,2	3513,3
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	528089,9	1075039,7	1041696,6	1083683,6	457793,2	1080435,5	1039962,7
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	–	546949,8	513606,6	555593,7	0,0	552345,5	511872,7
Рівень рентабельності	%	216,8	330,3	319,9	333,8	145,0	343,3	334,3

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Варіанти дослід (продовження)							
		2.3.	2.4.					
Вихід саджанців з га	%	53,4	29,3					
Вихід саджанців з га	шт.	91848,0	50338,0					
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	318838,1	309924,8					
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	302488,7	294500,8					
вартість електроенергії	грн.	1969,2	1633,9					
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	10800,0					
вартість води	грн.	3580,2	2990,2					
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	3464,2	6167,2					
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0					
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	1059655,9	444696,5					
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	531566,0	0,0					
Рівень рентабельності	%	336,8	146,9					
	Саджанці сорту Аркадія							
	Варіанти дослід							
		К. 1.1.	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.
Вихід саджанців з га	%	49,5	52,4	51,0	52,9	27,7	52,3	50,6
Вихід саджанців з га	шт.	49500,0	90070,0	87720,0	90930,0	47586,0	89956,0	86974,0
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	247243,4	296953,9	322014,1	295847,2	289745,8	286706,6	283973,1
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	211455,9	269109,7	268687,9	269184,6	263925,6	269061,3	266420,9

Продовження таблиці 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
вартість електроенергії	грн.	8897,5	1830,7	1806,5	1482,5	1230,0	2431,8	2399,7
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	21600,0	21600,0	21600,0	21600,0	10800,0	10800,0
вартість води	грн.	16090,0	4413,5	4352,5	3580,2	2990,2	4413,5	4352,5
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	4987,6	3298,8	3671,3	3264,4	6123,8	3194,0	3271,9
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	495506,6	1053561,4	993785,9	1067310,1	423767,5	1061601,4	1018984,3
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	–	558054,8	498279,3	571803,5	0,0	566094,8	523477,7
Рівень рентабельності	%	203,4	357,9	310,3	364,8	148,3	374,2	361,7
	Варіанти дослід (продовження)							
		2.3.	2.4.					
Вихід саджанців з га	%	51,2	26,5					
Вихід саджанців з га	шт.	76006,0	45580,0					
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	285087,1	279306,7					
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	268737,7	263882,6					
вартість електроенергії	грн.	1969,2	1633,9					
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	10800,0					
вартість води	грн.	3580,2	2990,2					
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	3247,0	6138,7					
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0					
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	1035586,2	403533,3					
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	540079,6	0,0					
Рівень рентабельності	%	367,2	146,0					

При виході стандартних саджанців із шкілки 51,7-52,0% собівартість 1 тис. шт. саджанців дорівнювала – 3749,4 грн. (К 1.2) та 4778,6 грн. (К 1.1), рівень рентабельності відповідно – 305,6 та 216,8%.

У контролі 2.1 (додаток Г 4-6) витрати на 1 га шкілки дорівнювали – 225171,1 грн., так само найбільша частка з яких припадала на виконання робіт згідно технологічних карт та вартість матеріалів для щеплення, у контролі 2.2 вони збільшувалися до 313271,1 грн. Але суттєво зменшувалися витрати на електроенергію та вартість води, оскільки щепи поливали тільки тричі за сезон в основні періоди їх розвитку. Порівняно з окремими дослідними варіантами, таке зменшення було на 15,7-60,8% (витрати на електроенергію) та 37,2-60,9% (вартість води). При виході стандартних саджанців із шкілки 21,7-22,2% собівартість 1 тис. шт. саджанців дорівнювала – 9816,1 грн. (К. 2.2) та 10449,7 грн. (К. 2.1), рівень рентабельності відповідно – 55,1 та 45,9%. Аналогічну закономірність встановлено і в контрольних варіантах при вирощуванні щеплених саджанців винограду сорту Аркадія (табл. 5.1-5.3, додаток Г 4-6).

За підтримання вологості ґрунту виноградної шкілки на рівні 100-90% НВ, протягом усього періоду вегетації щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон та при формуванні стрічки з двох рядків загальні витрати на 1 га шкілки дорівнювали 328196,4 грн. (варіант 1.1), 317927,3 грн. (варіант 2.1). Збільшення витрат у варіанті 1.1 досягалося за рахунок збільшення вартості краплинної стрічки, порівняно з варіантом 2.1. При формуванні стрічки в один рядок загальні витрати на 1 га шкілки зменшувалися на 88264,5-98533,6 грн. (варіант 3.1), в основному за рахунок зменшення вартості робіт згідно технологічних карт.

У варіантах 1.1, 2.1 при виході щеплених саджанців винограду зі шкілки 54,3-54,5%, середній їх вартості – 15,0 грн., собівартість 1 тис. шт. саджанців дорівнювала 3406,5-3503,0 грн., у варіанті 3.1 вона збільшувалась до 4186,6 грн., що пояснюється меншою кількістю щеп, висаджених на 1 га шкілки, та меншим виходом щеплених саджанців зі шкілки. Додатковий

прибуток з 1 га шкільки у варіантах 1.1, 2.1 складав 71217,0-76612,7 грн., у варіанті 3.1 – 64913,9 грн., рівень рентабельності – відповідно 335,5 (варіант 1.1), 346,7 (варіант 2.1) та 261,6% (варіант 3.1).

Слід зазначити, що порівняно з контролем 1.2 у варіантах 1.1, 2.1 вартість електроенергії зменшувалась на 72,7-79,4%, води – на 72,6%; порівняно з контролем 1.1 у варіантах 3.1 ці показники були меншими на 72,7%.

За підтримання вологості ґрунту виноградної шкільки на рівні 100–80% НВ, протягом усього періоду вегетації щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон та при формуванні стрічки з двох рядків загальні витрати на 1 га шкільки дорівнювали 327712,9 грн. (варіант 1.2), 317209,8 грн. (варіант 2.2). При формуванні стрічки в один рядок загальні витрати на 1 га шкільки дорівнювали 230087,4 грн. (варіант 3.2). Незважаючи на те, що у варіанті 1.2 удвічі зменшувались витрати на електроенергію (порівняно з варіантом 2.2), збільшення витрат на 1 га шкільки відбувалось за рахунок монтажу двох краплинних стрічок у рядку.

При середній вартості щеплених саджанців винограду – 15,0 грн., собівартість 1 тис. шт. саджанців у варіанті 1.2 дорівнювала 3579,6 грн., у варіанті 2.2 – 3512,7 грн., у варіанті 3.2 вона збільшувалася, у середньому на 720,9 грн. Додатковий прибуток був найбільшим у варіанті 3.2 – 49739,4 грн., у варіантах 1.2 та 2.2 – відповідно 37873,8 та 33756,9 грн. Рівень рентабельності у цих варіантах дорівнював 323,0 (варіант 1.2), 334,4 (варіант 2.2), та 254,1% (варіант 3.2).

Порівняно з контролем 1.2, вартість електроенергії зменшувалась на 73,0 – 80,0%, води – на 73,0%, порівняно з контролем 1.1, у варіантах 3.2 ці показники були меншими на 70,3%.

За підтримання диференційованих РПВГ виноградної шкільки – 100-90% НВ у період укорінення щеп, до кінця періоду вегетації – 80% НВ, витрати на 1 га шкільки, собівартість отриманої продукції, рівень рентабельності несуттєво відрізнялися від варіанту 90% НВ. Це можна

відмітити як для варіантів, де щепи висаджували в шкільці стрічкою у два рядки, так і для варіантів, де щепи висаджували в шкільці в один рядок.

Найменша рентабельність вирощування щеплених саджанців винограду була у дослідних варіантах за підтримання диференційованих РПВГ шкільки – 100-80% НВ у період укорінення щеп, до кінця періоду вегетації – 70% НВ. У варіантах 1.4, 2.4, 3.4 витрати на 1 га шкільки були майже на рівні контролю 1 та перевищували контроль 2. При середній вартості щеплених саджанців винограду – 15,0 грн., собівартість 1 тис. шт. саджанців у цих варіантах була майже вдвічі більшою порівняно з контролем та іншими дослідними варіантами. Додатковий прибуток варіантів 1.4, 2.4, 3.4 було відмічено тільки при порівнянні з контролем 2 (К. 2.1, 2.2), рівень рентабельності дорівнював 139,8, 141,4, 93,1%, при 50,5% в середньому у контролі 2. При порівнянні з контролем 1 (К. 1.1, 1.2), такого прибутку відмічено не було, рівень рентабельності дорівнював 150,4, 152,7 та 98,3% проти 261,2% на контролі 1.

Аналогічну закономірність за основними показниками економічної ефективності було встановлено і для щеплених саджанців винограду сорту Аркадія.

## **Висновки до розділу 5**

1. Економічна ефективність оптимальних режимів краплинного зрошення виноградної шкільки в умовах півдня України обумовлена збільшенням виходу щеплених саджанців винограду зі шкільки, економією поливної води, зменшенням вартості за використану електроенергію, воду. Вони забезпечують окупність витрат матеріальних ресурсів, енергії, поливів на протязі одного року.
2. Найбільший рівень рентабельності при вирощуванні щеплених саджанців винограду був у варіантах 2.1 (346,7% – Каберне Совіньйон, 330,0% – Аркадія) і 2.3 (340,2% – Каберне Совіньйон, 321,9% – Аркадія), де

щепи висаджували в шкільці стрічкою в два рядки та з монтажем однієї краплинної стрічки, а РПВГ підтримували 100-90% НВ та 100-90-80% НВ. Дещо їм поступалися за цим показником, варіанти 1.1 (333,5% – Каберне Совіньйон, 316,7% – Аркадія) та 1.3 (337,0% – Каберне Совіньйон, 321,6% – Аркадія), де щепи так само висаджували в шкільці стрічкою в два рядки, але для їх поливу монтували дві краплинні стрічки. Порівняно з контролем 1.2, у цих варіантах вартість використаної електроенергії зменшувалась на 72,7 – 83,3%, води – на 72,6-77,8%. Економія поливної води у варіантах 100-90% НВ дорівнювала 2174,0 м<sup>3</sup>/га, у варіантах 100-90-80% НВ – 2335,0 м<sup>3</sup>/га.

3. У варіантах 2.2, 1.2, де щепи висаджували у шкільці стрічкою в два рядки з монтажем однієї (варіант 2.2) та двох (варіант 1.2) краплинних стрічок, а РПВГ підтримували 100-80% НВ, рівень рентабельності також був достатньо високим і перевищував контрольні значення (контроль 1.2) на 6,0% (323,0% – Каберне Совіньйон) та 28,3% (305,8% – Аркадія), був меншим на 2,4-3,4%, ніж у варіантах 2.1, 2.3, 1.1 та 1.3. Порівняно з контролем 1.2, у цих варіантах вартість використаної електроенергії зменшувалась на 73,0-80,0 %, води – на 73,0%. Економія поливної води дорівнювала 2186,0 м<sup>3</sup>/га.

4. При висаджуванні щеп винограду у шкільці стрічкою в один рядок та за підтримання РПВГ 100-90% НВ, 100-80% НВ, 100-90-80% НВ рівень рентабельності технології вирощування щеплених саджанців винограду був практично на одному рівні. У варіанті 3.1 він дорівнював 254,4% (у середньому за сортами Каберне Совіньйон та Аркадія), у варіанті 3.2 – 247,3%, у варіанті 3.3 – 252,6%. У порівнянні з контролем 1.1 це на 19,7% більше, у порівнянні з варіантами аналогічними за РПВГ, але де щепи висаджували в шкільці стрічкою у два рядки (2.1, 2.2, 2.3) це на 24,2% менше. Економія поливної води у варіантах 100–90% НВ дорівнювала 2174,0 м<sup>3</sup>/га, у варіантах 100-80% НВ – 2103,0 м<sup>3</sup>/га, у варіантах 100-90-80% НВ – 2293,0 м<sup>3</sup>/га.

5. Варіанти досліду за підтримання РПВГ 100-80-70% НВ, незалежно від



схем посадки щеп у шкільці, характеризувалися найменшим показником рівня рентабельності: 115,6%. Йому поступався тільки контроль 2 з рівнем рентабельності 42,7%. Нерентабельність таких варіантів підтверджується і агробіологічними показниками росту, розвитку щеплених саджанців винограду, наведених у попередньому розділі.

**Наукові результати розділу опубліковано в праці автора: [56].**

## ВИСНОВКИ

1. Для покращення стану в галузі виноградарства потрібно закладати нові високопродуктивні виноградники високоякісним садивним матеріалом винятково вітчизняного виробництва. Останній можливо вирощувати в необхідних об'ємах за умови відновлення матеріально-технічної бази розсадницьких господарств і, що найголовніше, – впроваджувати прогресивні, інноваційні технологічні прийоми вирощування щеплених саджанців винограду, як на етапі виготовлення щеп, так і на етапі вирощування саджанців у відкритому ґрунті.

Щеплені саджанці винограду, які культивують на одному місці тільки один рік, розвивають невелику кореневу систему і за своїми вимогами до ґрунтово-кліматичних умов подібні однорічним культурам. Тому їх слід вирощувати в умовах повного забезпечення вологою, тобто при зрошенні. У цьому сенсі особливо важливого значення набувають питання розробки та наукового обґрунтування оптимальних режимів краплинного зрошення виноградної шкілки. На сьогодні вони не мають чіткої, детально обґрунтованої теоретичної та практичної бази, оскільки відповідних досліджень недостатньо.

2. Вперше встановлено закономірності формування та структуру сумарного вологоспоживання щеплених саджанців винограду за краплинного зрошення, залежно від РПВГ виноградної шкілки та схеми посадки щеп. Встановлено, що за підтримання РПВГ у межах 100-90% НВ та 100-80% НВ при висаджуванні щеп винограду у шкілці стрічкою у два рядки сумарне вологоспоживання рослин знаходилося у межах 1715,4-1756,8 м<sup>3</sup>/га, за підтримання РПВГ у межах 100-90-80% НВ воно зменшувалось до 1564,4 м<sup>3</sup>/га. При висаджуванні щеп винограду у шкілці стрічкою в один рядок за аналогічних РПВГ виноградної шкілки показник сумарного вологоспоживання щеплених саджанців винограду зменшувався до 1133,2, 1217,2 та 1067,1 м<sup>3</sup>/га. У контролі 1 сумарне вологоспоживання щеплених

саджанців винограду було максимальним – 3880,1 м<sup>3</sup>/га.

Показано, що у структурі сумарного вологоспоживання щеплених саджанців винограду варіантів з РПВГ 100-90, 100-80, 100-90-80% НВ переважала волога, отримана від зрошення – вона знаходилась у межах 50,0%, частка атмосферних опадів та волога отримана з ґрунту – знаходилась у межах 43,0-48,2%. У структурі сумарного вологоспоживання щеплених саджанців винограду контролю 1 основну частину складала волога, отримана від зрошення – 77,3%, частина вологи, яку рослини отримували з ґрунту та з опадами становила тільки 2,5 та 20,2%. У структурі сумарного вологоспоживання щеплених саджанців винограду контролю 2, основну частину складала волога, отримана за рахунок атмосферних опадів – 53,2%, волога, яку рослини отримували з ґрунту та від зрошення, становила 23,0 та 23,8%.

3. Вперше показано, що оптимальні умови щодо вологоспоживання щеплених саджанців винограду забезпечувало підтримання вологості ґрунту виноградної шкілки на рівні 100-90-80, 100-90% та 100-80% НВ. Про це свідчить менший коефіцієнт вологоспоживання щеплених саджанців винограду, який знаходився у межах 16,9-21,4 м<sup>3</sup>/тис. шт. (за висаджування щеп у шкілці стрічкою у два рядки) та 30,1-34,8 м<sup>3</sup>/тис. шт. саджанців (за висаджування щеп у шкілці стрічкою в один рядок). Коефіцієнти вологоспоживання у рослин контролю 1 та 2 мали значення 74,4-76,7 м<sup>3</sup>/тис. шт., які удвічі перевищували оптимальні варіанти.

4. За різних режимів краплинного зрошення та схем посадки щеп винограду у шкілці нами вперше:

Визначено основні фізіологічні та біохімічні показники в тканинах листків щеп та саджанців винограду. Показано, що протягом періоду вегетації оптимальні показники водного режиму, інтенсивності транспірації, дихання тканин листків були у рослин, які вирощували в шкілці за вологості ґрунту 100-90, 100-90-80, 100-80% НВ та контролі 1 (включаючи різні схеми посадки щеп). Знаходилися вони на рівні 68,0-72,0% (загальне обводнення),

10,0-21,0% (вміст легкозатримуваної води), 120,0-91,0 мг Н<sub>2</sub>О/дм<sup>2</sup>год. (інтенсивність транспірації), 6,0-7,0 мг СО<sub>2</sub>/г сухої маси (інтенсивність дихання), що було більшим за контроль 2 у два та більше разів.

Найбільший вміст хлорофілів також був у листках рослин варіантів з РПВГ 100-90, 100-90-80 та 100-80% НВ і дорівнював у середньому 3,2 мг/г вологої маси листків. Порівняння цих значень з контрольними показало зменшення на 3,5% у рослин контролю 1 та на 57,0% у рослин контролю 2.

Оптимізація вологісних умов ґрунту виноградної шкільки суттєво позначилась на показниках росту надземної маси щеплених саджанців винограду та їх кореневої системи. Найсприятливіші умови для росту і розвитку асиміляційного апарату, приросту щеплених саджанців винограду складались у дослідних варіантах з РПВГ 100-90, 100-90-80, 100-80% НВ, враховуючи різні схеми посадки щеп у шкільці. У рослин цих варіантів формувалась більша кількість листків, площа листової поверхні та облистяність рослин. Пагони характеризувались найбільшою загальною довжиною, довжиною визрілої частини, діаметром, об'ємом загального та визрілого приросту. Математична обробка отриманих результатів підтвердила достовірний вплив факторів, які вивчали, на ці показники. Показано, що частка впливу, яка припадала на фактор РПВГ, становила 60,2-87,2%, частка впливу фактору схема посадки щеп винограду у шкільці була значно меншою і дорівнювала 14,4%.

РПВГ та схема посадки щеп винограду у шкільці мали позитивний вплив і на розвиток кореневої системи щеплених саджанців винограду. Експериментально доведено, що вони сприяли формуванню більшої кількості коренів I порядку та активному їх росту. У зворотній залежності знаходилися показники формування та росту коренів II порядку. Математична обробка отриманих результатів підтвердила достовірний вплив факторів, які вивчали, на ці показники. Найбільший вплив мав фактор РПВГ, його частка була в межах 71,0–73,0% для показників кількість коренів I порядку, діаметр коренів I порядку, кількість коренів II порядку, довжина

коренів II порядку, довжина одного кореня II порядку та 66,0% для показників довжина коренів I порядку, довжина одного кореня I порядку.

Підтримання вологості ґрунту виноградної шкільки протягом періоду вегетації у межах від 100-90% НВ до 100-80% НВ сприяло інтенсивному синтезу вуглеводів у тканинах пагонів (13,6-14,8%) та коренів (15,2-17,8%) щеплених саджанців винограду, що підтверджено і результатами множинного дисперсійного аналізу. Останні підтвердили високу залежність приживлюваності щеплених саджанців винограду на постійному місці від біохімічного стану пагонів і, особливо, коренів.

До показників, які характеризують ефективність будь-якого технологічного прийому у виноградному розсадництві, відносять вихід щеплених саджанців із шкільки. За цим показником, як найкращі, слід відмітити варіанти, у яких РПВГ шкільки дорівнювали 100-90%, 100-90-80% та 100-80% НВ, а щепи висаджували стрічкою в один або два рядки. Вихід щеплених саджанців із шкільки у цих варіантах знаходився у межах від 50,5% до 54,8%, що відповідало контролю 1. Найменшим був вихід щеплених саджанців із шкільки у контролі 2. Встановлення частки впливу факторів, які вивчали, на вихід щеплених саджанців винограду зі шкільки також показало високий вплив фактору РПВГ – 88,3%.

5. Після застосування краплинного зрошення на виноградній шкільці, економічний ефект досягався за рахунок збільшення виходу стандартних саджанців із шкільки, економії поливної води, електроенергії, дотримання раціональних схем посадки щеп у шкільці. Найбільший рівень рентабельності був у варіантах, де щепи висаджували в шкільці стрічкою у два рядки з монтажем однієї краплинної стрічки, а вологість ґрунту підтримували на рівні 100-90%, 100-80% НВ та 100-90-80% НВ. У цих варіантах він дорівнював 338,3%, 325,7% та 331,0% при 271,9% у контролі 1. Вартість використаних енергетичних ресурсів та їх виробничі об'єми зменшувались, у середньому, на 72,0-78,0%.

6. Згідно з біометричними показниками росту, розвитку вегетативної

маси, кореневої системи щеплених саджанців винограду, їх виходу зі шкілки та з економічної точки зору розсадницьким господарствам та розсадниководам-практикам рекомендовано застосовувати диференційовані режими краплинного зрошення виноградної шкілки – 100-90-80% НВ та 100-80% НВ. Їх підтримання забезпечується проведенням (у середньому) 10 поливів із зрошуваною нормою 665,0 м<sup>3</sup>/га (100-90-80% НВ) та 8 поливів із зрошуваною нормою 813,6 м<sup>3</sup>/га (100-80% НВ). При цьому щепи винограду слід висаджувати стрічкою у два рядки з монтажем однієї краплинної стрічки.

Визначення строків поливу виноградних саджанців, що вирощуються в шкілці на чорноземах південних середньосуглинкових, рекомендовано проводити термостатно-ваговим методом або за допомогою тензіометрів, встановлених на глибині від 0 до 60 см (результати оцінювати за даними тензіометричних датчиків за досягнення показників всисного тиску: -25 кПа у період укорінення щеп та -41 кПа – до кінця періоду вегетації (РПВГ 100-90-80% НВ) та -41 кПа – упродовж всього періоду вегетації (РПВГ 100-80% НВ)).

## РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Проведені дослідження дозволяють рекомендувати розсадницьким господарствам та розсадниководам-практикам наступне:

- полив виноградної шкільки проводити з застосуванням краплинного зрошення;
- вологість ґрунту на виноградній шкільці підтримувати протягом вегетаційного періоду щеп і саджанців винограду на рівні 100-90-80% НВ або 100-80% НВ (на вибір);
- залежно від вологозабезпеченості року, для підтримання режимів краплинного зрошення виноградної шкільки, необхідно проводити 10 вегетаційних поливів зі зрошуваною нормою 665,0 м<sup>3</sup>/га, поливна норма становить – 42,0 м<sup>3</sup>/га та 128,0 м<sup>3</sup>/га (РПВГ 100-90-80% НВ) та 8 поливів зрошуваною нормою 813,6 м<sup>3</sup>/га, поливна норма становить – 83,0 м<sup>3</sup>/га та 128,0 м<sup>3</sup>/га (РПВГ 100-80% НВ);
- у період травень – перша декада серпня зволожувати шар ґрунту товщиною 40 см, у період друга декада серпня – вересень зволожувати шар ґрунту товщиною 60 см;
- визначення строків поливу щеп та щеплених саджанців винограду (на чорноземах південних середньосуглинкових) рекомендовано проводити за допомогою тензіометрів, встановлених на глибині від 0 до 60 см (результати оцінювати за даними тензіометричних датчиків за досягнення показників всисного тиску: -25 кПа у період укорінення щеп та -41 кПа – до кінця періоду вегетації (РПВГ 100-90-80% НВ) та -41 кПа – упродовж всього періоду вегетації (РПВГ 100-80% НВ)).
- посадку щеп винограду у шкільці проводити стрічкою у два рядки, з монтажем однієї краплинної стрічки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаменко Т. І., Кульбіда М. І., Прокопенко А. Л. Агрокліматичний довідник по території України. Кам'янець-Подільський : ПП Галагодза Р.С., 2011. 108 с.
2. Акуленко Г. М. Методичні підходи щодо оцінки економічної ефективності виробництва винограду. *Кримський агротехнологічний університет. Економічні науки*. 2013. Вип. 152. С. 293–298.
3. Алпатьєв С. М. Зрошення і осушення земель. Київ : Урожай, 1971. 320 с.
4. Артюх М. М. Вдосконалення технологічних прийомів вирощування саджанців винограду на основі застосування біологічно активних препаратів : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.08. Одеса, 2017. 23 с.
5. Борисенко М. Н., Белинский Ю. А. Выход привитых саженцев винограда в школке и их качество в зависимости от системы ведения маточника подвойных лоз. *«Магарач» Виноградарство и виноделие*. 2017. № 4. С. 30–32.
6. Бородычев В. В. Современные технологии капельного орошения сельскохозяйственных культур. Коломна : ФГНУ ВНИИ «Радуга», 2010. 241 с.
7. Борун В. В. Вплив на формування приросту щеплених саджанців винограду сорту Аркадія за різних режимів краплинного зрошення на півдні України. *Науковий прогрес та тенденції сучасної науки: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. 30 вересня 2018 року м. Дніпро : зб. наук. праць «ЛОГОΣ»*. Обухів : «Друкарник», 2018. Т. 2. С. 84–85.
8. Борун В. В. Вплив різних рівнів передполивної вологості ґрунту виноградної шкілки на якість щеплених саджанців винограду. Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур : тези доповідей VI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених (29 березня 2018 р., м. Київ). Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. С. 56–59.
9. Борун В. В. Залежність кількісних та якісних показників щеплених саджанців від різних рівнів передполивної вологості ґрунту в умовах півдня



України. *Naukowy i innowacyjny potencjał prezentacji: kolekcja prac naukowych «ΛΟΓΟΣ» z materiałami Międzynar. nauk.-prakt. conf., Opole, 18 listopada 2018 r.* Rywno : «Volynsky Oberegi» Publishing House, 2018. Tom 6. S. 78–80.

10. Борун В. В. Капельный способ орошения виноградной школки на юге Украины. *Zbiyr artykułów naukowych recenzowanych. (1) Z 40 Zbiyr artykułów naukowych z Conf. Międzynar. Nauk.-Prakt. (30.11.2017).* Warszawa, 2017. С. 13–19.

11. Борун В. В. Особливості росту та розвитку щеплених саджанців винограду за різних рівнів передполивної вологості ґрунту. *Виноградарство і виноробство : міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ “ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”, 2019. Вип. 56. С. 13–22.

12. Борун В. В. Особливості формування приросту щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон за краплинного зрошення. *Пріоритетні напрямки наукових досліджень : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф. м. Київ, 11-12 серпня 2018 року.* Київ : МЦНД, 2018. С. 56–57.

13. Борун В. В. Режим зрошення виноградної шкілки. *Інноваційний розвиток науки нового тисячоліття. Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Ужгород, 21–22 квітня 2017 року).* – У 3-х частинах. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2017. Ч. 2. С. 97–100.

14. Борун В. В. Різні рівні передполивної вологості ґрунту виноградної шкілки та їх вплив на формування кількісних і якісних показників щеплених саджанців винограду на півдні України. *Виноградарство і виноробство : міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ “ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”, 2018. Вип. 55. С. 40–50.

15. Власов В. В. Виноградарство ще можна відродити. URL: <http://www.golos.com.ua/article/48413> (дата звернення: 18.12.2015).

16. Власов В. В. Екологічні основи формування виноградних ландшафтів. Арциз : ФОП Петров О. С., 2013. 240 с.

17. Власов В. В., Джабурія Л. В., Штірбу А. В. Стан і перспективи розвитку виноградарства України. *Виноград. Вино.* 2013. № 3–4. С. 6–11.

18. Ампелографический атлас сортов и форм винограда селекции Национального научного центра «Институт виноградарства и виноделия им. В.Е. Таирова» / Власов В. В. и др. Киев : Аграрна наука, 2014. 138 с.
19. Виноградарство Северного Причерноморья : монография / Власов В. В. и др. Арциз, 2009. 232 с.
20. Власов В. В., Шерер В. О. Перспективи розвитку виноградарства України. *Вісник аграрної науки*. 2010. № 5. С. 21–24.
21. Власов В. В., Штирбу А. В., Сахацкий Н. П. Основные проблемы отрасли виноградарства Украины. *Виноградарство і виноробство* : міжвідом. темат. наук. зб. Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2015. № 52. С. 35–42.
22. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Писаренко П. В., Біляєва І. М. Наукові основи планування та управління режимами зрошення сільськогосподарських культур в умовах півдня України : навчальний посібник. Херсон : Айлант, 2014. 158 с.
23. Вожегова Р. А., Лавриненко Ю. О., Писаренко П. В., Біляєва І. М. Методика польових і лабораторних досліджень на зрошуваних землях: монографія. Херсон : Грінь Д.С., 2014. 286 с.
24. Востріков В. П., Новачок О. М., Степаненко М. Г. Методичні вказівки: Технічна експлуатація осушувально-зволожувальної системи. Рівне : НУВГП, 2016. 75 с.
25. Гавриленко В. Ф. Большой практикум по физиологии растений. Фотосинтез. Дыхание. Москва : Высшая школа, 1975. 392 с.
26. Гадзало Я. М., Власов В. В. Тенденції галузі виноградарства України та перспективи її інноваційного розвитку. *Вісник аграрної науки*. 2015. № 12. С. 6–10.
27. Галузева Програма розвитку виноградарства та виноробства України на період до 2025 року. Затверджено наказом Мінагрополітики України та УААН № 444/74 від 21.07.2008 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0444555-08> (дата звернення: 04.03.2015).
28. Гарюгин Г. А. Режим орошения сельскохозяйственных культур. Москва,

1979. 268 с.

29. Гетьман О. О., Шаповал В. М. Економіка підприємства: навч. посіб. 2-ге видання. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 488 с.

30. Глобус А. М. Экспериментальная гидрофизика почв. Ленинград : Гидрометеиздат, 1969. 355 с.

31. Горбач М. М., Козлова Л. В., Позднякова Т. П. Порівняльна оцінка методів розрахунку строків і норм поливу садів на чорноземах південних. *Садівництво*. 2011. Вип. 64. С. 156–164.

32. ГОСТ 28268-89. Почвы. Методы определения влажности, максимальной гигроскопичной влажности и влажности устойчивого завядания растений. [Действующий с 01.06.1990]. Москва : Стандартинформ, 2006. 8 с.

33. Григоров М. С., Курапина Н. В., Гусев Д. Э. Капельное орошение саженцев винограда, молодых и плодоносящих виноградников Волгоградской области. *Труды КубГАУ*. 2008. С. 23–25.

34. Грона проблем, або як зарадити виноградній галузі. URL: <https://propozitsiya.com/ua/grona-problem-abo-yak-zaraditi-vinogradniy-galuzi> (дата звернення: 18.12.2015).

35. Гусев Д. Э. Режим капельного орошения и приемы выращивания саженцев винограда на каштановых почвах Приволжской возвышенности : дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02. Волгоград, 2013. 153 с.

36. Докучаева Е. Н., Комарова Е. С, Пилипенко Н. Н. Сорта винограда. Киев : Урожай, 1986. 272 с.

37. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.

38. ДСТУ 4390:2005. Саджанці винограду та чубуки виноградної лози. Технічні умови. [Чинний від 01.04.2006]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 14 с.

39. ДСТУ 7592:2014. Мікрозрошення. Краплинне зрошення розсадників. Загальні вимоги та методи контролювання. [Чинний від 01.07.2015]. Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 12 с.

40. ДСТУ ISO 10573–2001. Якість ґрунту. Визначення вмісту води в ненасиченій зоні. Метод глибинного нейтронного зонда (ISO 10573: 1995, IDT). [Чинний від 01.07.2003]. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 15с.
41. ДСТУ ISO 11276–2001. Якість ґрунту. Визначення тиску парової води. Метод з використання тензіометра (ISO 112: 1995, IDT). [Чинний від 01.01.2003]. Київ : Держстандарт України, 2002. 19с.
42. Дубровін В. О., Броварець О. О., Надим А. Р. [Екологія вирощування винограду](#). *Науковий вісник НУБіП України. Серія: техніка та енергетика АПК*. Київ, 2014. Вип. 196, ч. 1. С. 13–23.
43. Дулов С. В. Державна підтримка виноградарства та виноробства України. *Вісник Запорізького національного університету. Юридичні науки*. 2011. № 3. С. 114–118.
44. Жуков А. И., Перов Н. Н., Ильяшенко О. М. Привитая культура винограда. Москва : Росагропромиздат, 1989. 160 с.
45. Задорожній Ю. В., Смірнова І. В. Методичні рекомендації. Сільськогосподарська меліорація. Миколаїв, 2018. 45 с.
46. Зеленьянская Н. Н., Артюх Н. Н., Борун В. В. Капельное орошение виноградной школки. *Modern Science – Moderní věda. Česká republika, Nemoros*, 2019. № 7. С. 61–72.
47. Зеленьянская Н. Н., Борун В. В. Влияние режимов капельного орошения на некоторые физиологические показатели листьев привитых саженцев винограда. *Modern Science – Moderní věda. Česká republika, Nemoros*, 2017. № 2. С. 72–80.
48. Зеленьянская Н. Н., Борун В. В. Способы орошения виноградной школки и методы их контроля. *Виноградарство і виноробство : міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ “ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”, 2016. Вип. 53. С. 88–93.
49. Зеленьянська Н. М., Борун В. В. Вплив різних режимів краплинного зрошення на вихід щеплених саджанців винограду. *Новітні агротехнології: теорія та практика: тези доповідей Міжнар. наук.-практ. конф.*,

присвяченій 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ, 11 липня 2017р.). Вінниця : Нілан-ЛТД, 2016. С. 94–95.

50. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Вплив різних рівнів передполивної вологості ґрунту виноградної шкілки на якість щеплених саджанців винограду. *Таврійський науковий вісник*. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2018. Вип. 101. С. 29–36.

51. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Вплив різних рівнів передполивної вологості ґрунту виноградної шкілки на агробіологічні показники щеплених саджанців винограду. *Таврійський науковий вісник*. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2018. Вип. 102. С. 34–41.

52. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Зміна вмісту пігментів у листках щеп винограду за різних режимів краплинного зрошення шкілки. *Актуальні питання сьогодення: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. 20 березня 2018 року м. Вінниця : зб. наук. праць «ЛЮГОΣ»*. Обухів : «Друкарник», 2018. Т. 7. С. 82–84.

53. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Зміна окремих фізіолого-біохімічних показників листків щеп винограду за умов різних режимів зрошення. *Виноградарство і виноробство : міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», 2017. Вип. 54. С. 60–67.

54. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Зміна показників водного режиму листків щеп винограду за різних умов зрошення шкілки. *Сучасні тенденції розвитку науки (частина I) : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. м. Київ, 17-18 березня 2018 року*. Київ : МЦНД, 2018. С. 37–39.

55. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Формування листкового апарату щеплених саджанців винограду за умов краплинного зрошення. *Таврійський науковий вісник*. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2018. Вип. 103. С. 35–42.

56. Зеленянська Н., Борун В. Економічна ефективність вирощування саджанців винограду за краплинного зрошення. *Соціально-економічні*

*проблеми аграрного розвитку регіонів : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., м. Житомир, 16 травня 2017 року. Житомир : ЖНАЕУ, 2017. С. 79–83.*

57. Зеленянська Н. М., Борун В. В., Гогулінська О. І. Особливості розвитку кореневої системи щеплених саджанців винограду за різних рівнів передполивної вологості ґрунту. *Таврійський науковий вісник. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2020. Вип. 115. С. 58–68.*

58. Каламан О. Б. Основні проблеми ефективного управління підприємствами виноградарсько-виноробного підкомплексу. *Економіка : реалії часу. 2015. № 4 (20). С. 239–243.*

59. Калетник Г. М. Крапельне зрошення як інноваційний фактор забезпечення високих врожаїв. *Економіка АПК. 2014. № 1. С. 65–74.*

60. Кириченко А. В., Дутова А. В. Система підвищення росту и розвитку виноградних саджанців на основі регулювання водного режиму. *Вестник МичГАУ. 2011. № 1, ч. 1. С. 81–84.*

61. Кириченко А. В., Дутова А. В., Белик Н. В. Тензиометрический способ определения влажности почвы при выращивании саджанцев в виноградных школах. *Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. 2013. № 2 (10). С. 1–10.*

62. Козлова А. А. Учебная практика по физике почв. Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2009. 81 с.

63. Коковіхін С. В., Тищенко О. П., Урсал В. В. Формування режимів зрошення сільськогосподарських культур з використанням інструментальних та розрахункових методів. *Зрошуване землеробство. 2012. Вип. 58. С. 75–79.*

64. Концепція Державної цільової програми розвитку аграрного сектору економіки на період до 2020 року (проект). URL: <http://minagro.gov.ua/node/16822>. (дата звернення: 02.03.2016).

65. Кравченко Л. В. Система виробництва посадочного матеріалу винограду вищих категорій якості. Новочеркасск, 2006. 70 с.

66. Кравчук А. О., Казанджі А. В. Проблеми та пріоритетні напрями розвитку виноградарсько-виноробної галузі України. *Держава та регіони. Серія : Економіка та підприємництво*. 2019. № 2. С. 41–47.
67. Кружилин И. П., Курапина Н. В., Гусев Д. Э. Выращивание оздоровленных саженцев винограда. *Орошаемое земледелие*. 2014. № 1. С. 16–17.
68. Кружилин И. П., Курапина Н. В., Гусев Д. Э. Элементы технологии выращивания саженцев винограда при капельном орошении. *Природообустройство*. 2008. № 3. С. 25–28.
69. Кумпан В. Н., Прохорова Н. А., Бондаренко Н. А., Клинг А. П. Виноградарство. Омск : Изд-во ФГБОУ ВПО ОмГАУ им. П.А. Столыпина, 2014. 191 с.
70. Курапина Н. В. Оптимизация режима орошения и удобрения виноградной школки. *Фундаментальные исследования*. 2013. № 1. С. 120–125.
71. Курапина Н. В., Гусев Д. Э. Выращивание саженцев винограда при капельном орошении. *Научно-прикладные аспекты развития виноградарства и виноделия на современном этапе* : междунар. науч.-практ. конф., 23 апреля 2009 г. : матер. конф. Новочеркасск : ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, 2009. С. 236–240.
72. Курапина Н. В., Гусев Д. Э. Выращивание саженцев винограда при капельном орошении. *Виноделие и виноградарство*. 2010. № 6. С. 23–25.
73. Курапина Н. В., Пименов П. П. Выращивание саженцев винограда в открытом грунте на юге России. *Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы*: сб. статей XI Междунар. науч.-практ. конф. Пенза : РИО ПГСХА, 2015. С. 88–92.
74. Лозовіцький П. С. Меліорація ґрунтів та оптимізація ґрунтових процесів. Київ, 2014. 528 с.
75. Лозовіцький П. С. Основи землеробства та рослинництва. Кн. 1. Землеробство : посібник для вищих учбових закладів. Київ, 2010. 268 с.
76. Лысогоров С. Д., Ушкаренко В. А. Практикум по орошаемому



земледелию. Москва: Агропромиздат, 1985. 42 с.

77. Лянной А. Д. Технология возделывания виноградников на орошаемых землях южной степи Украины : автореф. ... докт. с.-х. наук. Ялта, 1993. 56 с.

78. Льгов Г. К. Орошаемое земледелие. Москва : Агропромиздат, 1987. 178 с.

79. Магрисо Ю. За повисока ефективност от напояването на вкоренилищата. *Лозарство и винарство*. 1982. № 1.

80. Магрисо Ю., Георгиев А. Сравнително изпитване на дъждуването и гравитачното напояване на вкоренилищата. *Градинарска и лозарска наука* N 1. 1968. С. 43–51.

81. Магрисо Ю. Д. Лиллов. Изследване за установяване на найблагоприятния воден режим на облагородените лозички във вкоренилището. *Градинарска и лозарска наука*. № 3. 1965. С. 361–373.

82. Малтабар Л. М. Технология производства, привитого виноградного посадочного материала : учебное пособие. Краснодар, 1983. 128 с.

83. Малтабар Л. М., Козаченко Д. М. Виноградный питомник (теория и практика). Краснодар : КубГАУ, 2009. 290 с.

84. Малых Г. П. Ускоренное размножение винограда. Ростов-на-Дону : «Литера-Д», 1992. 200 с.

85. Матвієць О. М. Ефективність краплинного зрошення інтенсивних яблуневих насаджень в умовах Закарпатської низовини : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.02. Київ, 2015. 22 с.

86. Медведев, В. В., Лындина Т. Е., Лактионова Т. Н. Плотность сложения почв (генетический, экологический и агрономический аспекты). Харьков : Изд. «13 топография», 2004. 244 с.

87. Мельник І. О., Вакар К. В. Шляхи нарощування виробничого потенціалу підприємствами виноградарсько-виноробного підкомплексу. *Ефективна економіка*. 2011. № 10. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=731>. (дата звернення: 02.02.2016).

88. Мельник С. А., Щигловская В. И. Амперметрический метод определения площади листовой поверхности виноградного куста. Труды Одесского с.-х.



института. Одесса, 1951. Т. VIII. С. 82–88.

89. Методи визначення строків поливів. URL: <https://studfiles.net/preview/3540307/> (дата звернення: 15.04.2015).

90. Милованова Л. В. Сравнительная оценка биохимических методов определения углеводного комплекса в виноградном растении. *Сборник методик по физиолого-биохимическим исследованиям в виноградарстве*. Москва, 1967. С. 87–111.

91. Мисик Г. А., Куликовський Б. Б. Основи меліорації і ландшафтознавства. Київ : ІНК ОС, 2005. 464 с.

92. Михальчук В. І., Коломієць Ю. А., Вознюк Л. І. Опорний конспект. Основи меліорації та ландшафтознавства. Петрівка, 2009. 78 с.

93. Мишуренко А. Г., Красюк М. М. Виноградный питомник. Москва : Агропромиздат, 1987. 268 с.

94. Мишуренко А. Г., Юдин А. В, Болгаров К. П. Выращивание привитых виноградных саженцев. Киев : Урожай, 1978. 40 с.

95. Мишуренко С. Б., Филоненко И. И. Выращивание привитых виноградных саженцев в загущенной школке с применением импульсного дождевания. *Виноделие и виноградарство СНГ*. 1974. № 4.

96. Муромцев Н. А. Использование тензиометров в гидрофизике почв. Ленинград, 1979. 120 с.

97. Навроцький К. К., Жохов П. І., Ніколаєнко В. Т. Сільськогосподарська меліорація з основами лісництва і водопостачання. Київ : Вища школа, 1980. 302 с.

98. Негруль А. М. Виноградарство. Москва : Сельхозиздат, 1952. 427 с.

99. Олєфір О. В., Микитенко С. В. Характер водоспоживання щеплених саджанців винограду у шкільці залежно від фітоприймів, що застосовувались *Виноградарство і виноробство*. Одеса : ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», 2013. Вип. 50. С. 213–128.

100. Орошение виноградной школки : методические материалы. Москва : Колос, 1973. 10 с.

101. Орошение школки. URL: <https://mehanik-ua.ru/vozdeleyvanie-vinograda/1311-oroshenie-shkolki.html>. (дата звернення: 12.04.2015).
102. Павелківська О. Є. Обґрунтування режимів краплинного зрошення молодих виноградників столових сортів в умовах Південного степу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук.: 06.01.02. Київ, 2013. 20 с.
103. Панфилова О. В., Голяева О. Д. Влияние засухоустойчивости на физиолого-биохимические показатели листьев смородины красной. *Современное садоводство*. 2014. № 4. С. 1–8.
104. Перелік садивного матеріалу плодових, ягідних, горіхоплідних, малопоширених культур, винограду та хмелю, вирощеного в Україні в 2013 році. Київ : Державна інспекція сільського господарства України, 2013. 39 с.
105. Перелік садивного матеріалу плодових, ягідних, горіхоплідних, малопоширених культур, винограду та хмелю, вирощеного в Україні в 2014 році. Київ : Державна інспекція сільського господарства України, 2014. 30 с.
106. Перелік садивного матеріалу плодових, ягідних, горіхоплідних, малопоширених культур, винограду та хмелю, вирощеного в Україні в 2015 році. Київ : Державна інспекція сільського господарства України, 2015. 39 с.
107. Перенос средств 1,5% сбора в общий фонд бюджета не только убивает виноградарство, но и создает законодательную путаницу. URL: <http://awwu.com.ua/aktualno/1371--15-.html>. (дата звернення: 02.02.2016).
108. Перстнёв Н. Д. Виноградарство. Кишинев : Тірографія Centrala, 2001. 612 с.
109. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений. Киев : Наукова думка, 1976. 334 с.
110. Радулов Л. Технология за производство на облагородени лози чрез лехово-ленточно вкореняване. *Лозарство и винарство*. № 2. 1979. С 12–18.
111. Роде А. А. Водный режим почв и его регулирование. М., 1963. 120 с.
112. Ромащенко М. И., Корюненко В. Н., Сьомаш О. Д. Методика изучения водопотребления плодовых культур и винограда при микроорошении. *Гидротехника и мелиорация в Украине*. Киев, 1992. Вып. 1. С. 129–140.

113. Ромащенко М. И., Муромцев Н. Н., Корюненко В. Н. Методические указания по оперативному контролю влагозапасов почвы на мелиорируемых землях при помощи тензиометров типа ИВД. Киев : ротапринт УкрНИИГиМ, 1984. 43 с.
114. Мікрозрошення сільськогосподарських культур / Ромащенко М. І. та ін. *Меліорація і водне господарство*. Київ : Аграрна наука, 2004. Вип. 90. С. 63–86.
115. Ромащенко М. І., Балюк С. А. Зрошення земель в Україні. Стан та шлях поліпшення. Київ : Світ, 2000. 114 с.
116. Ромащенко М. І., Доценко В. І., Онопрієнко Д. М., Шевелєв О. І. Системи краплинного зрошення : навчальний посібник. Дніпропетровськ : ООО ПКФ „Оксамит-текст”, 2007. 175 с.
117. Ромащенко М. І., Корюненко В. М., Муромцев М. М. Рекомендації з оперативного контролю та управління режимом зрошення сільськогосподарських культур із застосуванням тензіометричного методу. Київ: ТОВ ДІА, 2012. 72 с.
118. Ромащенко М. І., Корюненко В. М., Шатковський А. П. Тензіометричний метод визначення водоспоживання сільськогосподарських культур за краплинного зрошення. Київ, 2010. 74 с.
119. Рубин Б. А. Физиология сельскохозяйственных растений (в 12 томах). Москва : Изд-во МГУ им. М. В. Ломоносова, 1970. Т. 9. 450 с.
120. Рябков С. В. Обґрунтування технології мікрозрошення розсадника та саду мінералізованими водами в умовах півдня Одеської області : дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.02. Київ, 2005. 230 с.
121. Сергеев Л. И., Сергеева К. А., Мельников В. К. Морфо-физиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений. Уфа : Басик Филиала АН СССР, 1961. С. 58–75.
122. Стоев К. Д. Физиология винограда и основы его возделывания. София, 1984. Т. 3. 328 с.
123. Сторчоус В. Н., Недвига В. С., Закусилов Н. А., Умрихина И. С.

- Технология управления водным режимом почвы при капельном орошении. *Строительство и техногенная безопасность*. 2006. Вып. 17. С. 163–166.
124. Стратиенко А. С. Влияние различных режимов орошения и глубины посадки прививок в школку на содержание хлорофилла и интенсивность фотосинтеза в листьях привоя. *Труды Кишиневского СХИ им. М. В. Фрунзе*. Кишинев, 1964. Т. 38. С. 54–63.
125. Стратиенко А. С. Орошение виноградной школки. *Агроуказания по виноградарству*. Киев, 2000.
126. Стратиенко А. С. Орошение и глубина посадки прививок винограда в школке. *Труды Кишиневского СХИ им. М. В. Фрунзе*. Кишинев, 1964. Т. 38.
- 127.. Практикум з ґрунтознавства : навчальний посібник / Тихоненко Д. Г. та ін. Вінниця : Нова Книга, 2008. 448 с.
128. Третьяков Н. Н., Карнаухова Т. В. Практикум по физиологии растений. Москва : Колос, 1982. 271 с.
129. Практикум по физиологии растений / Третьяков Н. Н. и др. 3-е изд. перераб. и дополн. Москва : Агропромиздат, 1990. 271 с.
130. Уход за школкой. URL: <https://sortov.net/vinogradarstvo/uhod-za-shkolkoy.html>. (дата звернення: 12.04.2015).
131. Ушкаренко В. О. Зрошуване землеробство. К. : Урожай, 1994. 328 с.
132. Флюрцэ И. С., Мортяну Г. Н. Влияние режима орошения виноградной школки на выход и качество саженцев. *Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии*. 1984. №12.
133. Фурдак М. М. Визначення стратегічних орієнтирів розвитку виноградарства і виноробства України в умовах інтеграції до світового ринку. *Молодий вчений*. 2018. № 3 (55). С. 716–719.
134. Цветанов Е., Куманов К. Подобряване поливния режим на лозово вкоренилище: модел на нарастването на активния почвен обем. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. 2011. Vol. 14, 5. P. 1099–1110.
135. Чаповский Е. Г. Лабораторные работы по грунтоведению и механике грунтов. Москва : Недра, 1975. 303 с.

136. Шевченко І. В. Агроекономічна оцінка режимів капельного зрошення винограду. *Виноделие и виноградарство СССР*. 1986. № 3. С. 6–8.
137. Шевченко І. В. Характер зволоження ґрунту на виноградниках при різних способах поливу. *Виноградарство и виноделие* : респ. міжвед. темат. науч. сб. Київ : Урожай, 1978. Вип. 21. С. 31–35.
138. Шевченко І. В. Виноград і краплі. *Садівництво по-українськи*. 2014. С. 52–55.
139. Сучасні системи зрошення виноградників : навч. посібник. / Шевченко І. В. та ін.; за заг. ред. І. В. Шевченко. Херсон : Айлант, 2019. 208 с.
140. Шевченко І. В., Власов В. В. Еколого-економічні аспекти виноградарства України. *Вісник аграрної науки*. № 7. С. 61–63.
141. Шевченко І. В., Новицька-Боровська Н. А., Костенко В. М. Енерго- та ресурсозберігаючі прийоми вирощування щепленого садивного матеріалу винограду в умовах зрошення. *Виноградарство і виноробство* : міжвід. темат. наук. зб. 2008. Вип. 45 (2). С. 153–157.
142. Шевченко І. В., Поляков В. І. Енергетична ефективність режимів краплинного зрошення винограду. *Виноградарство і виноробство* : міжвід. темат. наук. зб. 1998. Вип. 39. С. 46–51.
143. Шевченко І. В., Поляков В. І. Прогресивна технологія вирощування винограду в умовах зрошення. Одеса, 2007. 155 с.
144. Шевченко І. В., Поляков, В. І., Гонтар В. Т. Енергоємність технології сворення промислових зрошуваних виноградників. *Виноградарство і виноробство* : міжвід. темат. наук. зб. 2007. Вип. 44. С. 172–186.
145. Шевченко О. Л., Бублясь В. М., Коломієць С. С. Основи перенесення вологи в зоні аерації. *Навчальний посібник*. Київ, 2014. С. 138–148.
146. Balin G. Impact of different irrigation strategies on grapes and wine quality of four grapevine cultivars (*Vitis* sp.) in cool climate conditions. *Brock University*. Ontario. 2011. P. 405.
147. Balint G., Reynolds A. Effect of different irrigation strategies on vine

physiology, yield, grape composition and sensory profiles of *Vitis vinifera* L. Cabernet-Sauvignon in a cool climate area. *Journal international des sciences de la vigne et du vin*. Vol. 48. No 4. 2014. P. 269–292.

148. Barta R., Broner I., Schneekloth J., Waskom R. *Farm Irrigation Systems*. URL: <https://irrigazette.com/en/news/farm-irrigation-systems> (дата звернення: 23.08.2015).

149. Grapevine root distribution in drip and microsprinkler irrigation / Basso L. H. et al. *Scientia Agricola (Piracicaba, Braz.)*. 2003. Vol. 60, n. 2. P. 377–387.

150. Batchelor C. H. The accuracy of evapotranspiration estimated with the FAO modified penman equation. *Irrigation Science*. 5(4). 1984. P. 223–233.

151. Behboudian, M. H., Singh Z. Water relations and irrigation scheduling in grapevine. *Hortic. Rev.* 2001. Vol. 27. P. 189–225.

152. Biswas T., McCarty M. Subsurface drip irrigation (SDI) in wine grapes for managing salt nutrients and soil structure. *The Australian & New Zealand Grapegrower & Winemaker*. Issue 537. 2008. P. 60–63.

153. Burt C. Wine Grape Irrigation Management. *Cal Poly ITRC*. 2012. P. 1–17. URL: <https://www.vineyardteam.org/files/resources/Summary%20of%20Grape%20Irrigation%20Points%20May%202012.pdf> (дата звернення: 07.03.2016).

154. Calera. A., Campos. I., Osann. A., D’Urso. G., Menenti. M. Remote Sensing for Crop Water Management: From ET Modelling to Services for the End Users. *Sensors*. 2017. Vol. 17. P. 1104.

155. Economics of dripe irrigation for juice grape vineyards in New York state / Cuykendall C. H. et. al. URL: [http://publications.dyson.cornell.edu/research/researchpdf/rb/1999/Cornell\\_Dyson\\_rb9901.pdf](http://publications.dyson.cornell.edu/research/researchpdf/rb/1999/Cornell_Dyson_rb9901.pdf) (дата звернення: 17.06.2015).

156. Drip irrigation system. Maintenance handbook. URL: <https://www.netafim.com/499749/globalassets/products/drippers-and-dripperlines/drip-irrigation-system-maintenance-handbook.pdf> (дата звернення: 14.06.2016).

157. Dry P. R., Loveys B. R., McCarthy M. G., Stoll M. Strategic irrigation

- management in Australian vineyards. *J. Int. Sci. Vigne*. 2001. Vin 35. P. 45–61.
158. Irrigation Monitoring with Soil Water Sensors / Enciso J. et al. URL: <http://riograndewater.org/media/1079/e-618-irrigation-monitoring-with-soil-water-sensors.pdf> (дата звернення: 06.03.2016).
159. Flexas J., Escalona M., Medrano H. Down-regulation of photosynthesis by drought under field conditions in grapevine leaves. *Australian Journal of Plant Physiology* 25. 1998. P. 893–900.
160. Growing Grapes in Your Backyard. URL: [http://cagardenweb.ucanr.edu/Growing\\_Grapes\\_in\\_the\\_California\\_Garden/?uid=11&ds=436](http://cagardenweb.ucanr.edu/Growing_Grapes_in_the_California_Garden/?uid=11&ds=436) (дата звернення: 18.02.2015).
161. Hu X., Pagay V. Use of Infrared Temperature Sensing to Continuously Measure Grapevine Water Status for Irrigation Scheduling. *ASEV National Conference Technical Abstract*. 2017. P. 85.
162. Irrigation Basics for Eastern Washington Vineyards URL: [https://www.researchgate.net/profile/Michelle\\_Moyer/publication/292147194\\_Irrigation\\_Basics\\_for\\_Eastern\\_Washington\\_Vineyards/links/56aa81e108ae8f3865663d7f/Irrigation-Basics-for-Eastern-Washington-Vineyards.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Michelle_Moyer/publication/292147194_Irrigation_Basics_for_Eastern_Washington_Vineyards/links/56aa81e108ae8f3865663d7f/Irrigation-Basics-for-Eastern-Washington-Vineyards.pdf) (дата звернення: 22.06.2015).
163. [Kahlown](#) M. A., [Kemper](#) W. D. Factors affecting success and failure of trickle irrigation systems in Balochistan, Pakistan. *Irrigation Science*. 2007. 26(1). P. 71–79.
164. Matthews M. A., Anderson M. M. Reproductive development in grape (*Vitis vinifera* L.): response to seasonal water deficits. *American Journal of Enology and Viticulture*. 1989. Vol. 40. P. 52–60.
165. Maughan T., Allen L., Drost D. Soil Moisture Measurement and Sensors for Irrigation Management. URL: [https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1777&context=extension\\_curall](https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1777&context=extension_curall) (дата звернення: 06.03.2016).
166. Grape Irrigation / Maughan T. et al. URL: <https://extension.usu.edu/yardandgarden/ou-files/Grape-Irrigation.pdf> (дата

звернення: 19.07.2017).

167. [McClymont](#) D., [Smith](#) R. J. Infiltration parameters from optimization on furrow irrigation advance data. *Irrigation Science*. 1996. Vol. 17(1). P. 15–22.

168. Peacock W. L., Rolston D. E., Aljibury F. K., Rauschkolb R. S. Evaluating Drip, Flood, and Sprinkler Irrigation of Wine Grapes. *American Journal of Enology and Viticulture*. 1977. Vol. 28. Issue 4. P. 193–195.

169. Reinders F. B. Micro-irrigation: world overview on technology and utilization. *Keynote address at the opening of the 7th International MicroIrrigation Congress in Kuala Lumpur*. Malaysia, 2006.

170. Roby G., Matthews M. A. Relative proportions of seed, skin and flesh, in ripe berries from Cabernet-Sauvignon grapevines grown in a vineyard either well irrigated or under water deficit. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 2004. Vol. 10. P. 74–82.

171. Shellie K. Deficit Irrigation Practices May Alter *Vitis vinifera* L. Resistance to Cold Injury: Empirical Evidence from the Field. *ASEV National Conference Technical Abstract*. 2017. P. 88–89.

172. Shock C. C. Drip Irrigation: an Introduction. *Sustainable agriculture technique*. 2013.

URL: [https://www.academia.edu/27656944/Drip\\_Irrigation\\_An\\_Introduction](https://www.academia.edu/27656944/Drip_Irrigation_An_Introduction). (дата звернення: 12.02.2016).

173. Stahl G. Evaluation of Stomatal Conductance as an Irrigation Scheduling Tool in Grapevine. *ASEV National Conference Technical Abstract*. 2017. P. 89.

174. Stevens R. G., Davenport J. R., Whitley K., Marden J. Water And Nutrient Distribution With Drip-irrigated Wine Grapes. *Western Nutrient Management Conference*. 2005. Vol. 6. Salt Lake City, UT, URL: <https://ucanr.edu/sites/nm/files/76590.pdf>. (дата звернення: 12.02.2016).

175. Tsvetanov E. Irrigation Regime Optimization in Vine Nursery with Drip Irrigation in Combination with Micro-Spraying and Increasing Depth of the Active Soil Volume. 2015. P. 15–20.

176. Tsvetanov E., Belberova Y. The irrigation regime effect in the vine nursery on the total length of the mature part of shoots of grafted rooted vines. *Journal of*



*Mountain Agriculture on the Balkans*. 2016. Vol. 19, 1. P. 183–192.

177. Zhang Y., Keller M. Grapes and Irrigation: Of Myths and Dogmas. *ASEV National Conference Technical Abstract*. 2017. P. 57.

178. Zolkoske D. F. Selecting a Drip Irrigation System for Vineyards. URL:

[http://agwaterstewards.org/wp-content/uploads/2016/08/CIT -](http://agwaterstewards.org/wp-content/uploads/2016/08/CIT_-_Selecting_a_Drip_Irrigation_System_for_Vineyards.pdf)

[\\_Selecting a Drip Irrigation System for Vineyards.pdf](http://agwaterstewards.org/wp-content/uploads/2016/08/CIT_-_Selecting_a_Drip_Irrigation_System_for_Vineyards.pdf). (дата звернення:

14.06.2016).

## ДОДАТКИ

## Додаток А

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

*Статті у наукових фахових виданнях України:*

1. Зеленьянська Н. Н., Борун В. В. Способы орошения виноградной школки и методы их контроля. *Виноградарство і виноробство : міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ “ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”, 2016. Вип. 53. С. 88–93. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень.*
2. Зеленьянська Н. М., Борун В. В. Зміна окремих фізіолого-біохімічних показників листків щеп винограду за умов різних режимів зрошення. *Виноградарство і виноробство : міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ “ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”, 2017. Вип. 54. С. 60–67. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень.*
3. Зеленьянська Н. М., Борун В. В. Вплив різних рівнів передполивної вологості ґрунту виноградної школки на якість щеплених саджанців винограду. *Таврійський науковий вісник.* Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2018. Вип. 101. С. 29–36. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків, написання статті.*
4. Зеленьянська Н. М., Борун В. В. Вплив різних рівнів передполивної вологості ґрунту виноградної школки на агробіологічні показники щеплених саджанців винограду. *Таврійський науковий вісник.* Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2018. Вип. 102. С. 34–41. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків.*
5. Борун В. В. Різні рівні передполивної вологості ґрунту виноградної школки та їх вплив на формування кількісних і якісних показників щеплених

саджанців винограду на півдні України. *Виноградарство і виноробство : міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ “ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”, 2018. Вип. 55. С. 40–50.

6. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Формування листкового апарату щеплених саджанців винограду за умов краплинного зрошення. *Таврійський науковий вісник*. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2018. Вип. 103. С. 35–42. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків, написання статті.*

7. Борун В. В. Особливості росту та розвитку щеплених саджанців винограду за різних рівнів передполивної вологості ґрунту. *Виноградарство і виноробство : міжвідом. тематич. наук. зб.* Одеса : ННЦ “ІВіВ ім. В. Є. Таїрова”, 2019. Вип. 56. С. 13–22.

#### **Статті у зарубіжних періодичних наукових виданнях:**

8. Зеленянская Н. Н., Борун В. В. Влияние режимов капельного орошения на некоторые физиологические показатели листьев привитых саженцев винограда. *Modern Science – Moderní věda*. Česká republika, Nemoros, 2017. № 2. С. 72–80. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків.*

9. Зеленянская Н. Н., Артюх Н. Н., Борун В. В. Капельное орошение виноградной школки. *Modern Science – Moderní věda*. Česká republika, Nemoros, 2019. № 7. С. 61–72. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень.*

#### **Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:**

10. Борун В. В. Режим зрошення виноградної школки. *Інноваційний розвиток науки нового тисячоліття. Матеріали Міжнародної науково–практичної конференції (м. Ужгород, 21–22 квітня 2017 року).* – У 3-х частинах. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2017. Ч. 2. С. 97–100.

11. Зеленянська Н., Борун В. Економічна ефективність вирощування саджанців винограду за краплинного зрошення. *Соціально-економічні проблеми аграрного розвитку регіонів: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, м. Житомир, 16 травня 2017 року*. Житомир : ЖНАЕУ, 2017. С. 79–83. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень.*
12. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Вплив різних режимів краплинного зрошення на вихід щеплених саджанців винограду. *Новітні агротехнології: теорія та практика: тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченій 95-річчю Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН (м. Київ, 11 липня 2017р.)*. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2016. С. 94–95. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень.*
13. Борун В. В. Капельный способ орошения виноградной школки на юге Украины. *Zbiyr artykułow naukowych recenzowanych. (1) Z 40 Zbiyr artykułow naukowych z Konferencji Międzynarodowej Naukowo–Praktycznej (30.11.2017)*. Warszawa, 2017. С. 13–19.
14. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Зміна показників водного режиму листків щеп винограду за різних умов зрошення шкілки. *Сучасні тенденції розвитку науки (частина I): матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції м. Київ, 17-18 березня 2018 року*. Київ : МЦНД, 2018. С. 37–39. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків.*
15. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Зміна вмісту пігментів у листках щеп винограду за різних режимів краплинного зрошення шкілки. *Актуальні питання сьогодення: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції 20 березня 2018 року м. Вінниця : зб. наук. праць «ЛЮГОС»*. Обухів : «Друкарник», 2018. Т. 7. С. 82–84. *Особистий внесок – отримання експериментальних даних, аналіз та узагальнення результатів досліджень, формулювання висновків.*

16. Борун В. В. Вплив різних рівнів передполивної вологості ґрунту виноградної шкілки на якість щеплених саджанців винограду. *Новітні технології вирощування сільськогосподарських культур : тези доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених (29 березня 2018 р., м. Київ)*. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2018. С. 56–59.
17. Борун В. В. Особливості формування приросту щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон за краплинного зрошення. *Пріоритетні напрямки наукових досліджень: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції м. Київ, 11-12 серпня 2018 року*. Київ : МЦНД, 2018. С. 56–57.
18. Борун В. В. Вплив на формування приросту щеплених саджанців винограду сорту Аркадія за різних режимів краплинного зрошення на півдні України. *Науковий прогрес та тенденції сучасної науки: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції 30 вересня 2018 року м. Дніпро: зб. наук. праць «ЛОГОΣ»*. Обухів : «Друкарник», 2018. Т. 2. С. 84–85.
19. Борун В. В. Залежність кількісних та якісних показників щеплених саджанців від різних рівнів передполивної вологості ґрунту в умовах півдня України. *Naukowy i innowacyjny potencjał prezentacji: kolekcja prac naukowych «ЛОГОΣ» z materiałami Międzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji, Opole, 18 listopada 2018 r.* Rywne : «Volynsky Oberegi» Publishing House, 2018. Tom 6. S. 78–80.



## Додаток Б.1





## Продовження додатку Б.1



Рисунок Б.1 – Вирощування щеплених саджанців винограду сортів Каберне Сівіньйон та Аркадія в шкільці



## Додаток Б. 2



Заливання майданчика водою



Мульчування майданчика

Рисунок Б. 2 – Визначення найменшої вологоємності ґрунту методом  
заливних майданчиків

## Додаток Б. 3



Заливання майданчика з тензіометрами водою



Мульчування майданчика з тензіометрами

Рисунок Б. 3 – Визначення відповідності величини тензіометричного тиску ( $P_s$ , кПа) певному значенню вологості ( $W$ , % НВ) ґрунту методом заливних майданчиків

## Додаток Б. 4

## Метеорологічні умови 2015-2017 років

Найменування метеорологічних складових	Рік досліджень	Місяць												За рік
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Середня температура повітря, °С	2015	0,2	1,0	5,2	9,8	17,3	21,8	23,8	24,9	20,4	13,9	8,3	2,7	12,4
	2016	-2,5	4,5	6,6	12,8	16,3	22,5	24,4	24,5	18,7	9,4	5,1	0,0	11,8
	2017	-3,2	-0,2	6,0	8,9	16,2	21,7	23,1	24,9	19,8	14,2	7,6	1,3	11,7
<b>Середні багаторічні значення</b>		<b>-1,9</b>	<b>-1,0</b>	<b>2,7</b>	<b>9,4</b>	<b>15,6</b>	<b>19,8</b>	<b>21,8</b>	<b>21,3</b>	<b>16,7</b>	<b>10,7</b>	<b>5,5</b>	<b>1,2</b>	<b>10,2</b>
Максимальна температура повітря, °С	2015	7,2	9,0	13,5	15,1	22,5	27,6	29,1	30,5	25,6	18,6	17,5	12,8	19,1
	2016	7,5	15,1	16,4	16,8	21,3	27,0	29,9	30,2	24,0	16,3	12,7	8,5	18,8
	2017	4,9	10,1	16,2	13,2	21,1	26,8	27,9	30,1	23,9	23,2	17,2	10,7	18,7
<b>Середні багаторічні значення</b>		<b>9,6</b>	<b>10,0</b>	<b>15,7</b>	<b>22,1</b>	<b>27,4</b>	<b>31,4</b>	<b>32,9</b>	<b>32,6</b>	<b>28,4</b>	<b>22,4</b>	<b>16,9</b>	<b>11,7</b>	<b>21,8</b>
Мінімальна температура повітря, °С	2015	-7,6	-6,1	-2,2	0,9	9,2	12,8	14,4	15,0	11,0	0,4	-0,8	-3,8	-3,6
	2016	-16,7	-1,9	-1,7	4,0	8,8	13,6	13,9	14,7	9,5	1,9	-3,6	-8,3	-2,8
	2017	-13,0	-7,5	-0,5	0,6	7,2	12,7	13,4	14,0	8,4	2,5	-0,6	-3,1	-2,8
<b>Середні багаторічні значення</b>		<b>-15,3</b>	<b>-12,6</b>	<b>-7,8</b>	<b>-0,8</b>	<b>4,4</b>	<b>9,3</b>	<b>11,4</b>	<b>10,0</b>	<b>4,2</b>	<b>-2,3</b>	<b>-5,7</b>	<b>-11,5</b>	<b>-16,7</b>
Сума опадів, мм	2015	38,8	27,8	58,7	84,8	19,6	16,4	84,9	1,2	2,0	63,5	35,7	0,6	434,0
	2016	69,1	22,5	39,0	63,0	57,8	97,7	7,6	15,0	114,3	160,8	39,9	7,0	693,7
	2017	29,0	18,9	10,3	72,6	33,3	35,6	58,2	55,5	12,4	50,6	21,7	40,7	438,8
<b>Середні багаторічні значення</b>		<b>36,1</b>	<b>33,6</b>	<b>27,1</b>	<b>30,5</b>	<b>36,2</b>	<b>48,6</b>	<b>50,6</b>	<b>35,3</b>	<b>38,5</b>	<b>25,2</b>	<b>38,2</b>	<b>44,3</b>	<b>444,2</b>

## Додаток В. 1

Розвиток листкового апарату щеплених саджанців винограду сорту Каберне  
Совіньйон залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці  
(середнє за 2015-2017 рр.)

Варіанти дослідку	Діаметр листіків, см	Площа листіків, см <sup>2</sup>	Кількість листіків, шт.	Площа листікової поверхні, дм <sup>2</sup>	Облістяність саджанця, дм <sup>2</sup> /м
К. К 1.1	9,30	67,90	24,0	16,30	13,95
К. К 1.2	8,40	55,20	22,0	12,14	11,57
К. К 2.1	6,18	29,08	12,0	3,49	6,98
К. К 2.2	6,18	29,08	11,0	3,20	6,88
К. 1.1	9,30	67,90	24,4	16,57	15,06
К. 1.2	9,30	67,90	22,0	14,94	15,64
К. 1.3	9,30	67,90	24,0	16,30	14,68
К. 1.4	8,18	52,70	18,0	9,49	12,32
К. 2.1	9,20	65,20	24,1	15,71	13,95
К. 2.2	9,20	65,20	22,0	14,34	14,94
К. 2.3	9,17	65,20	23,8	15,52	14,08
К. 2.4	8,12	51,40	18,0	9,25	11,86
К. 3.1	9,63	72,70	26,0	18,90	15,12
К. 3.2	9,65	72,70	25,8	18,76	15,63
К. 3.3	9,60	73,70	26,0	19,16	15,33
К. 3.4	8,19	52,70	19,0	10,01	11,51

## Додаток В. 2

Розвиток листкового апарату щеплених саджанців винограду сорту Аркадія залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкілці (середнє за 2015-2017 рр.)

Варіанти дослідів	Діаметр листків, см	Площа листків, см <sup>2</sup>	Кількість листків, шт.	Площа листкової поверхні, дм <sup>2</sup>	Облистяність саджанця, дм <sup>2</sup> /м
А. К 1.2	10,10	80,70	20,00	16,14	13,18
А. К 1.2	9,34	67,90	19,00	12,90	11,14
А. К 2.1	8,00	50,30	12,00	6,04	10,97
А. К 2.2	8,00	50,30	11,00	5,53	11,53
А. 1.1	9,92	76,80	21,80	16,74	13,07
А. 1.2	9,69	72,30	22,00	15,91	13,19
А. 1.3	9,76	73,70	22,00	16,21	12,60
А. 1.4	8,19	52,70	17,00	8,96	10,54
А. 2.1	9,76	73,70	22,00	16,21	12,88
А. 2.2	9,41	69,20	22,00	15,22	12,72
А. 2.3	9,00	63,65	22,10	14,07	11,51
А. 2.4	8,63	58,20	17,00	9,89	11,37
А. 3.1	10,56	86,56	23,40	20,26	13,86
А. 3.2	10,25	81,64	24,00	19,59	13,85
А. 3.3	10,39	83,28	23,00	19,15	13,37
А. 3.4	8,81	61,20	18,00	11,02	11,97



## Додаток В. 3

Дисперсійний аналіз результатів формування листкового апарату щеплених саджанців винограду

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Дисперсія	$F_{\text{факт.}}$	р-знач.	Вплив факторів, %
1	2	3	4	5	6	7
Площа листків, см <sup>2</sup>						
Сорт винограду	577,22	1	577,22	58,8595	0,0000	1,2
Схема посадки щеп	5339,08	1	5339,07	544,4295	0,0000	11,6
РПВГ	28581,93	5	5716,38	582,9038	0,0000	60,2
Сорт винограду*Схема посадки щеп	75,13	1	75,13	7,6610	0,0061	0,1
Сорт винограду*РПВГ	1618,47	5	323,69	33,0074	0,0000	3,4
Схема посадки щеп*РПВГ	6846,49	5	1369,29	139,6283	0,0000	14,4
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	2265,43	5	453,08	46,2015	0,0000	4,7
Похибка	2118,26	216	9,80			4,4
Кількість листків, шт.						
Сорт винограду	30,10	1	30,10	8,1865	0,0046	0,8
Схема посадки щеп	42,50	1	42,50	11,5585	0,0008	1,5
РПВГ	2284,03	5	456,80	124,2231	0,0000	61,5
Сорт винограду*Схема посадки щеп	10,00	1	10,00	2,7205	0,1005	0,2

## Продовження додатку В. 3

1	2	3	4	5	6	7
Сорт винограду*РПВГ	169,97	5	33,99	9,2443	0,0000	4,5
Схема посадки щеп*РПВГ	195,67	5	39,13	10,6420	0,0000	5,2
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	184,47	5	36,89	10,0329	0,0000	4,9
Похибка	794,30	216	3,67			21,4
Площа листкової поверхні, дм <sup>2</sup>						
Сорт винограду	187,97	1	187,97	204,9900	0,0000	2,8
Схема посадки щеп	743,67	1	743,67	811,0130	0,0000	11,6
РПВГ	5096,00	5	1019,20	1111,481	0,0000	78,1
Сорт винограду*Схема посадки щеп	36,06	1	36,06	39,3340	0,0000	0,5
Сорт винограду*РПВГ	46,43	5	9,28	10,1290	0,0000	0,7
Схема посадки щеп*РПВГ	210,52	5	42,10	45,9180	0,0000	3,2
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	8,02	5	1,60	1,7500	0,1244	0,1
Похибка	198,06	216	0,91			3,0
Облістяність саджанця, дм <sup>2</sup> /м						
Сорт винограду	23,26	1	23,26	25,3420	0,0000	1,9
Схема посадки щеп	52,82	1	52,82	57,5421	0,0000	4,5
РПВГ	769,61	5	153,92	167,6524	0,0000	62,9

## Продовження додатку В. 3

1	2	3	4	5	6	7
Сорт винограду*Схема посадки щеп	74,69	1	74,69	81,3531	0,0000	6,1
Сорт винограду*РПВГ	69,68	5	13,93	15,1806	0,0000	5,7
Схема посадки щеп*РПВГ	23,50	5	4,70	5,1208	0,0001	1,9
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	10,27	5	2,05	2,2372	0,0517	0,8
Похибка	198,31	216	0,91			16,2



## Додаток В. 4

Агробіологічні показники щеплених саджанців винограду сорту Каберне  
Совіньйон залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці  
(середнє за 2015-2017 рр.)

Варіант досліджу	Довжина пагону, см	Довжина визрілої частини пагону, см	Діаметр пагону, см	Визрівання пагонів, %	Об'єм загального приросту, см <sup>3</sup>	Об'єм визрілого приросту, см <sup>3</sup>
К. К 1.1	116,80	58,94	0,57	50,46	29,79	15,03
К. К 1.2	105,00	50,30	0,62	47,90	31,68	15,18
К. К 2.1	50,00	24,50	0,35	49,00	4,81	2,36
К. К 2.2	46,50	22,50	0,30	48,39	3,29	1,59
К. 1.1	110,00	56,00	0,55	50,91	26,12	13,30
К. 1.2	95,50	57,90	0,56	60,63	23,51	14,25
К. 1.3	111,00	56,00	0,55	50,45	26,36	13,30
К. 1.4	77,00	38,80	0,40	50,39	9,67	4,87
К. 2.1	112,60	55,90	0,55	49,64	26,74	13,27
К. 2.2	96,00	58,00	0,58	60,42	25,35	15,32
К. 2.3	110,20	55,50	0,55	50,36	26,17	13,18
К. 2.4	78,00	39,00	0,40	50,00	9,80	4,90
К. 3.1	125,00	65,70	0,60	52,56	35,33	18,57
К. 3.2	120,00	76,00	0,68	63,33	43,56	27,59
К. 3.3	125,00	65,00	0,60	52,00	35,33	18,37
К. 3.4	87,00	45,60	0,42	52,41	12,05	6,31

## Додаток В. 5

Агробіологічні показники щеплених саджанців винограду сорту Аркадія залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкілці (середнє за 2015-2017 рр.)

Варіанти дослідів	Довжина пагону, см	Довжина визрілої частини пагону, см	Діаметр пагону, мм	Визрівання пагонів, %	Об'єм загального приросту, см <sup>3</sup>	Об'єм визрілого приросту, см <sup>3</sup>
А. К 1.2	122,50	62,00	0,55	50,61	29,09	14,72
А. К 1.2	115,80	55,00	0,52	47,50	24,58	11,67
А. К 2.1	55,00	26,00	0,35	47,27	5,29	2,50
А. К 2.2	48,00	25,00	0,30	52,08	3,39	1,77
А. 1.1	128,10	60,00	0,52	46,84	27,19	12,74
А. 1.2	120,60	68,00	0,52	56,38	25,60	14,43
А. 1.3	128,70	58,80	0,52	45,69	27,32	12,48
А. 1.4	85,00	42,70	0,42	50,24	11,77	5,91
А. 2.1	125,90	59,60	0,52	47,34	26,72	12,65
А. 2.2	119,70	68,50	0,52	57,23	25,41	14,54
А. 2.3	122,20	60,00	0,52	49,10	25,94	12,74
А. 2.4	87,00	43,00	0,43	49,43	12,63	6,24
А. 3.1	146,10	80,00	0,62	54,76	44,09	24,14
А. 3.2	141,50	90,00	0,62	63,60	42,70	27,16
А. 3.3	143,30	80,00	0,62	55,83	43,24	24,14
А. 3.4	92,00	47,00	0,45	51,09	14,62	7,47

## Додаток В. 6

## Дисперсійний аналіз результатів розвитку вегетативної маси щеплених саджанців винограду

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Дисперсія	F <sub>факт.</sub>	p-знач.	Вплив факторів, %
1	2	3	4	5	6	7
Довжина пагонів, см						
Сорт винограду	10474,2	1	10474,2 1	1154,639	0,0000	4,5
Схема посадки щеп	9569,8	1	9569,75	1054,935	0,0000	5,0
РПВГ	188595,8	5	37719,1 6	4158,026	0,0000	87,2
Сорт винограду*Схема посадки щеп	26,3	1	26,33	2,903	0,0898	0,01
Сорт винограду*РПВГ	3638,2	5	727,63	80,212	0,0000	1,6
Схема посадки щеп*РПВГ	1809,6	5	361,93	39,897	0,0000	0,7
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	200,8	5	40,16	4,427	0,0007	0,1
Похибка	1959,4	216	9,07			0,9
Довжина визрілої частини пагону, см						
Сорт винограду	2515,54	1	2515,54	580,81	0,0000	3,2
Схема посадки щеп	7074,20	1	7074,20	1633,38	0,0000	9,4
РПВГ	63727,02	5	12745,4 0	2942,81	0,0000	81,4

Сорт винограду*Схема посадки щеп	192,60	1	192,60	44,47	0,0000	0,2
Сорт винограду*РПВГ	862,29	5	172,46	39,81	0,0000	1,1
Схема посадки щеп*РПВГ	2411,22	5	482,24	111,34	0,0000	3,0
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	500,62	5	100,12	23,11	0,0000	0,6
Похибка	935,50	216	4,33			1,1
Діаметр пагону, см						
Сорт винограду	1,012	1	1,012	12,8460	0,0004	0,3
Схема посадки щеп	14,023	1	14,023	178,0061	0,0000	5,8
РПВГ	221,283	5	44,256	561,7528	0,0000	83,1
Сорт винограду*Схема посадки щеп	2,363	1	2,363	29,9955	0,0000	0,8
Сорт винограду*РПВГ	3,477	5	0,695	8,8286	0,0000	1,3
Схема посадки щеп*РПВГ	5,827	5	1,165	14,7945	0,0000	2,1
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	0,993	5	0,198	2,5231	0,0303	0,3
Похибка	17,017	216	0,078			6,3
Об'єм загального приросту, см <sup>3</sup>						
Сорт винограду	225,89	1	225,893	25,620	0,0000	0,5
Схема посадки щеп	3603,72	1	3603,717	408,734	0,0000	9,2

## Продовження додатку В. 6

1	2	3	4	5	6	7
РПВГ	32046,64	5	6409,329	726,948	0,0000	78,7
Сорт винограду*Схема посадки щеп	275,75	1	275,754	31,276	0,0000	0,6
Сорт винограду*РПВГ	541,32	5	108,264	12,279	0,0000	1,3
Схема посадки щеп*РПВГ	1956,81	5	391,361	44,388	0,0000	4,8
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	130,69	5	26,137	2,964	0,0130	0,3
Похибка	1904,42	216	8,817			4,6
Об'єм визрілого приросту, см <sup>3</sup>						
Сорт винограду	66,197	1	66,197	23,607	0,0000	0,4
Схема посадки щеп	1645,254	1	1645,254	586,740	0,0000	12,4
РПВГ	9988,688	5	1997,738	712,444	0,0000	73,1
Сорт винограду*Схема посадки щеп	171,185	1	171,185	61,049	0,0000	1,2
Сорт винограду*РПВГ	139,841	5	27,968	9,974	0,0000	1,0
Схема посадки щеп*РПВГ	939,146	5	187,829	66,984	0,0000	6,8
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	100,529	5	20,106	7,170	0,0000	0,7
Похибка	605,677	216	2,804			4,4

## Додаток В. 7

Кількісні показники розвитку кореневої системи щеплених саджанців  
винограду сорту Каберне Совіньйон залежно від РПВГ, схем посадки щеп у  
шкілці (середнє за 2015-2017 рр.)

Варіанти дослідів	Кількість коренів I порядку, шт.	Діаметр коренів I порядку, см	Довжина коренів I порядку, см	Довжина одного кореня I порядку, см	Кількість коренів II порядку, шт.	Довжина коренів II порядку, см	Довжина одного кореня II порядку, см
К. 1.1	6,86	2,79	278,97	40,68	9,86	202,04	20,50
К. 1.2	4,59	2,51	166,85	36,39	13,00	250,46	19,27
К. 2.1	–	–	–	–	25,53	240,63	9,42
К. 2.2	–	–	–	–	25,43	239,47	9,42
1.1	5,91	2,61	229,45	38,80	8,64	154,02	17,82
1.2	5,00	2,43	177,27	35,45	10,43	167,67	16,08
1.3	5,43	2,64	203,35	37,46	8,86	138,77	15,67
1.4	2,50	2,00	63,47	25,39	12,29	184,29	15,00
2.1	5,93	2,59	231,18	38,99	8,43	160,01	18,98
2.2	4,74	2,36	162,53	34,27	10,71	183,67	17,14
2.3	5,11	2,52	184,44	36,06	8,14	141,29	17,35
2.4	2,50	2,00	63,47	25,39	12,86	192,86	15,00
3.1	7,14	2,99	323,13	45,24	8,29	185,88	22,43
3.2	4,90	2,64	189,06	38,58	10,14	219,95	21,69
3.3	6,66	2,95	281,74	42,32	8,97	198,12	22,10
3.4	3,00	2,00	76,17	25,39	11,98	203,54	16,99

## Додаток В. 8

Кількісні показники розвитку кореневої системи щеплених саджанців  
винограду сорту Аркадія залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці  
(середнє за 2015-2017 рр.)

Варіанти дослідю	Кількість коренів I порядку, шт.	Діаметр коренів I порядку, см	Довжина коренів I порядку, см	Довжина одного кореня I порядку, см	Кількість коренів II порядку, шт.	Довжина коренів II порядку, см	Довжина одного кореня II порядку, см
К. 1.1	8,29	2,84	403,65	48,72	10,29	165,58	16,10
К. 1.2	5,29	2,74	237,15	44,87	11,86	149,78	12,63
К. 2.1	–	–	–	–	32,35	276,33	8,54
К. 2.2	–	–	–	–	32,53	231,29	7,11
1.1	5,00	2,86	215,46	43,08	10,43	209,12	20,05
1.2	4,47	2,67	163,79	36,63	11,06	141,27	12,77
1.3	5,37	2,46	230,12	42,84	10,14	161,45	15,92
1.4	2,84	2,16	78,26	27,53	15,94	351,73	22,06
2.1	5,14	2,57	216,30	42,06	10,29	212,02	20,61
2.2	3,90	2,51	158,54	40,65	12,14	173,45	14,28
2.3	5,00	2,58	210,09	42,00	10,68	217,05	20,33
2.4	2,51	2,22	65,87	26,29	15,71	359,93	22,90
3.1	8,29	2,87	404,26	48,79	10,43	188,33	18,06
3.2	6,71	2,76	292,25	43,53	13,55	216,16	15,96
3.3	7,99	2,90	376,88	47,15	10,29	191,07	18,58
3.4	3,45	2,43	107,45	31,12	15,80	358,22	22,67

## Додаток В. 9

Якісні показники розвитку кореневої системи щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньйон залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці (середнє за 2015-2017 рр.) (у розрахунку на 1 саджанець)

Варіанти дослідів	Маса вологих коренів I порядку, г	Маса сухих коренів I порядку, г	Маса вологих коренів II порядку, г	Маса сухих коренів II порядку, г	Обводнення тканин коренів I орядку, %	Обводнення тканин коренів II порядку, %
К. 1.1	16,26	12,02	3,95	2,67	73,95	67,61
К. 1.2	12,21	9,06	3,62	2,42	74,20	66,84
К. 2.1	6,76	4,46	1,85	1,00	65,89	53,81
К. 2.2	6,04	3,97	1,64	0,88	65,68	53,75
1.1	17,64	12,74	3,59	2,20	72,25	61,16
1.2	14,83	9,72	3,36	2,04	65,54	60,64
1.3	17,88	12,90	3,57	2,14	72,15	60,10
1.4	7,65	4,85	3,92	2,33	63,48	59,45
2.1	16,97	12,49	3,06	1,86	73,64	60,82
2.2	13,99	9,28	3,07	1,89	66,29	61,62
2.3	16,99	12,87	3,02	1,82	75,75	60,33
2.4	7,91	4,97	3,75	2,27	62,83	60,57
3.1	20,06	14,85	2,88	1,80	74,01	62,52
3.2	18,00	12,34	2,52	1,58	68,52	62,72
3.3	19,84	14,86	2,12	1,38	74,88	64,98
3.4	9,00	5,90	4,20	2,53	65,53	60,35



## Додаток В. 10

Якісні показники розвитку кореневої системи щеплених саджанців винограду  
 сорту Аркадія залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкілці  
 (середнє за 2015-2017 рр.) (у розрахунку на 1 саджанець)

Варіанти дослідів	Маса вологих коренів I порядку, г	Маса сухих коренів I порядку, г	Маса вологих коренів II порядку, г	Маса сухих коренів II порядку, г	Обводнення тканин коренів I порядку, %	Обводнення тканин коренів II порядку, %
К. 1.1	12,71	8,00	4,14	2,87	62,98	69,29
К. 1.2	9,81	5,96	2,92	1,96	60,82	66,98
К. 2.1	7,77	4,95	1,61	1,01	63,80	62,63
К. 2.2	5,95	3,60	1,35	0,82	60,49	60,76
1.1	12,54	8,21	3,43	2,20	65,49	64,32
1.2	8,94	5,99	1,38	0,98	66,92	70,79
1.3	11,77	6,84	2,99	1,95	58,14	65,11
1.4	8,48	4,81	1,68	1,16	56,75	68,91
2.1	11,88	8,11	3,45	2,40	68,27	69,64
2.2	8,38	5,52	1,79	1,23	65,90	68,70
2.3	10,88	6,01	1,34	0,88	55,22	65,67
2.4	8,00	4,89	1,78	1,16	61,18	65,01
3.1	12,62	8,15	2,51	1,82	64,59	72,67
3.2	9,82	5,96	2,38	1,60	60,72	67,31
3.3	12,17	8,18	2,00	1,36	67,19	67,86
3.4	8,86	5,59	2,17	1,51	63,08	69,53

## Додаток В. 11

## Дисперсійний аналіз результатів розвитку кореневої системи щеплених саджанців винограду

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступінь свободи	Дисперсія	$F_{\text{факт.}}$	p-знач.	Вплив факторів, %
1	2	3	4	5	6	7
Кількість коренів I порядку, шт.						
Сорт винограду	0,269	1	0,269	7,401	0,007	0,3
Схема посадки щеп	96,164	1	96,164	2644,818	0,000	13,9
РПВГ	495,069	5	99,013	2723,192	0,000	71,8
Сорт винограду*Схема посадки щеп	0,935	1	0,935	25,725	0,000	0,2
Сорт винограду*РПВГ	36,747	5	7,349	202,132	0,000	5,3
Схема посадки щеп*РПВГ	15,526	5	3,105	85,407	0,000	2,2
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	40,468	5	8,093	222,604	0,000	5,8
Похибка	3,490	96	0,036			0,5
Діаметр коренів I порядку, мм						
Сорт винограду	0,564	1	0,564	31,034	0,000	0,5
Схема посадки щеп	4,067	1	4,067	223,485	0,000	4,5
РПВГ	70,964	5	14,192	779,828	0,000	71,6
Сорт винограду*Схема посадки щеп	1,601	1	1,601	88,011	0,000	1,6

## Продовження додатку В. 11

1	2	3	4	5	6	7
Сорт винограду*РПВГ	8,175	5	1,635	89,841	0,000	8,2
Схема посадки щеп*РПВГ	5,043	5	1,008	55,422	0,000	5,0
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	6,831	5	1,366	75,069	0,000	6,9
Похибка	1,747	96	0,018			1,7
Довжина коренів I порядку, см						
Сорт винограду	31489,0	1	31489,4	90,902	0,000	1,8
Схема посадки щеп	288856,0	1	288856,3	833,864	0,000	16,8
РПВГ	1135996, 0	5	227199,2	655,873	0,000	66,2
Сорт винограду*Схема посадки щеп	5069,0	1	5069,0	14,633	0,000	0,5
Сорт винограду*РПВГ	99922,0	5	19984,3	57,690	0,000	5,8
Схема посадки щеп*РПВГ	56862,0	5	11372,5	32,829	0,000	3,3
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	63917,0	5	12783,5	36,903	0,000	3,7
Похибка	33255,0	96	346,4			1,9
Довжина одного кореня I порядку, см						
Сорт винограду	1,900	1	1,902	0,189	0,664	0,2
Схема посадки щеп	536,780	1	536,782	53,426	0,000	3,2

## Продовження додатку В. 11

1	2	3	4	5	6	7
РПВГ	10840,520	5	2168,104	215,791	0,000	66,3
Сорт винограду*Схема посадки щеп	0,000	1	0,000	0,000	1,000	0,2
Сорт винограду*РПВГ	3788,780	5	757,756	75,419	0,000	23,1
Схема посадки щеп*РПВГ	161,400	5	32,281	3,212	0,010	0,9
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	96,140	4	24,035	2,392	0,056	0,5
Похибка	924,34	92	10,047			5,6
Кількість коренів II порядку, шт.						
Сорт винограду	390,351	1	390,350	4476,624	0,000	7,3
Схема посадки щеп	53,926	1	53,926	618,438	0,000	1,1
РПВГ	3917,353	5	783,470	8985,001	0,000	73,7
Сорт винограду*Схема посадки щеп	63,651	1	63,651	729,964	0,000	1,2
Сорт винограду*РПВГ	580,357	5	116,071	1331,131	0,000	10,9
Схема посадки щеп*РПВГ	171,573	5	34,314	393,528	0,000	3,2
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	129,157	5	25,831	296,239	0,000	2,4
Похибка	8,371	96	0,087			0,2

## Продовження додатку В. 11

1	2	3	4	5	6	7
Довжина коренів II порядку, см						
Сорт винограду	23538,6	1	23538,6	438,018	0,000	1,8
Схема посадки щеп	26023,8	1	26023,8	484,264	0,000	2,0
РПВГ	914981,4	5	182996,3	3405,284	0,000	73,1
Сорт винограду*Схема посадки щеп	1318,7	1	1318,7	24,540	0,000	0,3
Сорт винограду*РПВГ	224950,1	5	44990,0	837,196	0,000	17,9
Схема посадки щеп*РПВГ	26449,3	5	5289,9	98,436	0,000	2,3
Сорт винограду *Схема посадки щеп*РПВГ	28260,3	5	5652,1	105,176	0,000	2,2
Похибка	5158,9	96	53,7			0,4
Довжина одного кореня II порядку, см						
Сорт винограду	23538,6	1	23538,6	438,018	0,000	1,8
Схема посадки щеп	26023,8	1	26023,8	484,264	0,000	2,0
РПВГ	914981,4	5	182996,3	3405,284	0,000	73,1
Сорт винограду*Схема посадки щеп	1318,7	1	1318,7	24,540	0,000	0,3
Сорт винограду*РПВГ	224950,1	5	44990,0	837,196	0,000	17,9
Схема посадки щеп*РПВГ	26449,3	5	5289,9	98,436	0,000	2,3

## Продовження додатку В. 11

1	2	3	4	5	6	7
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	28260,3	5	5652,1	105,176	0,000	2,2
Похибка	5158,9	96	53,7			0,4
Маса вологих коренів I порядку, г						
Сорт винограду	1678,66	1	1678,660	5,769	0,018	4,4
Схема посадки щеп	887,76	1	887,765	3,051	0,083	2,2
РПВГ	4343,73	5	868,745	2,985	0,015	10,7
Сорт винограду*Схема посадки щеп	563,04	1	563,039	1,935	0,167	1,3
Сорт винограду*РПВГ	2043,80	5	408,761	1,404	0,229	5,2
Схема посадки щеп*РПВГ	1331,11	5	266,222	0,914	0,474	3,3
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	1484,44	5	296,887	1,020	0,410	3,6
Похибка	27933,15	96	290,970			69,3
Маса сухих коренів I порядку, г						
Сорт винограду	442,049	1	442,049	11983,69	0,00	32,8
Схема посадки щеп	94,167	1	94,167	2552,81	0,00	7,4
РПВГ	613,799	5	122,759	3327,94	0,00	45,6
Сорт винограду*Схема посадки щеп	22,572	1	22,572	611,92	0,00	1,6

## Продовження додатку В. 11

1	2	3	4	5	6	7
Сорт винограду*РПВГ	134,945	5	26,989	731,66	0,00	10
Схема посадки щеп*РПВГ	21,661	5	4,332	117,44	0,00	1,6
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	11,249	5	2,249	60,99	0,00	0,8
Похибка	3,541	96	0,036			0,2
Маса вологих коренів II порядку, г						
Сорт винограду	23,873	1	23,873	2057,385	0,000	24,0
Схема посадки щеп	0,078	1	0,078	6,806	0,010	0,4
РПВГ	30,656	5	6,131	528,383	0,000	30,8
Сорт винограду*Схема посадки щеп	0,513	1	0,513	44,293	0,000	0,5
Сорт винограду*РПВГ	13,325	5	2,665	229,668	0,000	13,4
Схема посадки щеп*РПВГ	20,785	5	4,157	358,239	0,000	20,9
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	8,897	5	1,779	153,345	0,000	8,9
Похибка	1,113	96	0,011			1,1
Маса сухих коренів II порядку, г						
Сорт винограду	5,260	1	5,260	412,576	0,000	12,9
Схема посадки щеп	0,442	1	0,442	34,734	0,000	1,5

## Продовження додатку В. 11

1	2	3	4	5	6	7
РПВГ	16,528	5	3,305	259,284	0,000	40,8
Сорт винограду*Схема посадки щеп	0,102	1	0,102	8,039	0,005	0,2
Сорт винограду*РПВГ	4,762	5	0,952	74,714	0,000	11,7
Схема посадки щеп*РПВГ	8,021	5	1,604	125,837	0,000	19,8
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	4,125	5	0,825	64,723	0,000	10,1
Похибка	1,223	96	0,012			3,0
Вологість коренів I порядку, %						
Сорт винограду	1773,562	1	1773,562	6939,746	0,000	52,3
Схема посадки щеп	201,362	1	201,362	787,909	0,000	5,9
РПВГ	625,565	5	125,113	489,553	0,000	18,4
Сорт винограду*Схема посадки щеп	4,079	1	4,079	15,962	0,000	0,3
Сорт винограду*РПВГ	311,712	5	62,342	243,939	0,000	9,2
Схема посадки щеп*РПВГ	242,848	5	48,570	190,048	0,000	7,3
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	201,073	5	40,215	157,355	0,000	5,9
Похибка	24,534	96	0,256			0,7



## Продовження додатку В. 11

1	2	3	4	5	6	7
Вологість коренів II порядку, %						
Сорт винограду	751,061	1	751,061	3885,697	0,000	33,4
Схема посадки щеп	256,039	1	256,039	1324,649	0,000	11,4
РПВГ	466,378	5	93,275	482,572	0,000	20,7
Сорт винограду*Схема посадки щеп	22,086	1	22,086	114,266	0,000	0,9
Сорт винограду*РПВГ	277,102	5	55,420	286,724	0,000	12,3
Схема посадки щеп*РПВГ	217,119	5	43,424	224,659	0,000	9,9
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	235,105	5	47,021	243,269	0,000	10,6
Похибка	18,555	96	0,193			0,8

Додаток В. 12

Вміст вуглеводів у пагонах щеплених саджанців винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці  
(середнє за 2015-2017 рр.)

Варіанти дослідів	Моноцукри	Дицукри	Сума цукрів	Крохмаль	Загальний вміст вуглеводів	Співвідношення цукри/ крохмаль
	%					
1	2	3	4	5	6	7
Каберне Совіньйон						
К. 1.1	5,68±0,18	1,24±0,05	6,92±0,16	7,19±0,33	14,11±0,32	0,96±0,04
К. 2.1	5,40±0,12	1,72±0,08	7,12±0,14	7,17±0,28	14,29±0,33	0,99±0,04
К. 1.2	3,87±0,09	0,98±0,03	4,85±0,11	4,00±0,23	8,85±0,29	1,21±0,06
К. 2.2	3,55±0,10	0,99±0,04	4,54±0,15	4,00±0,23	8,54±0,26	1,14±0,05
1.1	5,36±0,09	1,96±0,09	7,32±0,10	7,51±0,32	14,83±0,36	0,98±0,03
1.2	5,04±0,12	1,72±0,07	6,76±0,18	6,74±0,30	13,50±0,33	1,00±0,04
1.3	5,32±0,16	1,68±0,08	7,00±0,13	7,02±0,31	14,02±0,39	1,00±0,04
1.4	4,15±0,10	1,30±0,05	5,45±0,15	6,38±0,28	11,83±0,27	0,85±0,01

## Продовження додатку В. 12

1	2	3	4	5	6	7
2.1	5,62±0,18	1,00±0,03	6,62±0,18	7,01±0,35	13,63±0,26	0,95±0,04
2.2	5,68±0,16	1,20±0,04	6,88±0,22	6,90±0,29	13,78±0,24	1,00±0,04
2.3	5,30±0,08	1,00±0,03	6,30±0,15	7,37±0,37	13,67±0,28	0,86±0,02
2.4	4,18±0,08	1,04±0,02	5,22±0,18	5,93±0,25	11,15±0,36	0,88±0,03
3.1	5,48±0,10	1,32±0,06	6,80±0,16	7,24±0,34	14,04±0,20	0,94±0,02
3.2	5,66±0,12	1,48±0,04	7,14±0,13	6,82±0,30	13,96±0,31	1,05±0,03
3.3	5,36±0,12	1,28±0,05	6,64±0,17	7,23±0,30	13,87±0,30	0,92±0,02
3.4	4,14±0,20	1,04±0,03	5,18±0,16	6,12±0,26	11,30±0,28	0,85±0,03
Аркадія						
К. 1.1	5,13±0,09	1,06±0,04	6,19±0,17	7,16±0,22	13,35±0,22	0,86±0,04
К. 2.1	5,22±0,10	1,02±0,02	6,24±0,09	7,00±0,18	13,24±0,18	0,89±0,04
К. 1.2	3,59±0,06	1,00±0,01	4,59±0,10	4,00±0,11	8,59±0,17	1,15±0,05
К. 2.2	3,37±0,06	1,00±0,01	4,37±0,07	4,00±0,14	8,37±0,21	1,09±0,04
1.1	5,28±0,11	1,05±0,04	6,33±0,17	7,47±0,21	13,80±0,23	0,85±0,03
1.2	4,86±0,06	1,02±0,02	5,88±0,13	6,71±0,11	12,59±0,24	0,88±0,04
1.3	5,64±0,07	1,07±0,05	6,71±0,18	7,39±0,20	14,10±0,32	0,91±0,04
1.4	4,01±0,08	1,09±0,04	5,10±0,11	6,35±0,08	11,44±0,12	0,80±0,02

## Продовження додатку В. 12

1	2	3	4	5	6	7
2.1	5,24±0,09	1,09±0,04	6,33±0,17	6,97±0,12	13,30±0,22	0,91±0,04
2.2	5,00±0,12	1,09±0,04	6,09±0,13	6,67±0,14	12,76±0,27	0,91±0,04
2.3	5,62±0,08	1,09±0,04	6,71±0,15	6,93±0,12	13,64±,09	0,97±0,04
2.4	3,97±0,06	1,03±0,03	5,00±0,14	5,90±0,17	10,90±0,21	0,85±0,03
3.1	5,29±0,05	1,01±0,02	6,30±0,17	7,20±0,14	13,50±0,19	0,87±0,03
3.2	4,98±0,07	1,07±0,05	6,05±0,14	6,88±0,21	12,93±0,27	0,88±0,04
3.3	5,78±0,11	1,07±0,05	6,85±0,18	7,20±0,20	14,05±0,31	0,95±0,04
3.4	4,10±0,10	1,09±0,04	6,19±0,13	7,16±0,17	13,35±0,28	0,85±0,03

Додаток В. 13

Вміст вуглеводів у коренях щеплених саджанців винограду залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці  
(середнє за 2015-2017 рр.)

Варіанти досліду	Моноцукри	Дицукри	Сума цукрів	Крохмаль	Загальний вміст вуглеводів	Співвідношення цукри / крохмаль
	%					
1	2	3	4	5	6	7
Каберне Совіньйон						
К. 1.1	4,68±0,10	1,68±0,07	10,85±0,15	6,36±0,17	17,21±0,28	0,59±0,02
К. 2.1	4,28±0,09	1,80±0,08	10,44±0,14	6,08±0,16	16,52±0,24	0,58±0,01
К. 1.2	3,00±0,08	0,77±0,03	6,12±0,11	3,77±0,09	9,89±0,18	0,62±0,03
К. 2.2	3,00±0,08	0,60±0,02	6,21±0,15	3,60±0,08	9,81±0,17	0,58±0,01
1.1	4,80±0,11	1,44±0,04	10,82±0,19	6,24±0,15	17,06±0,29	0,58±0,01
1.2	4,18±0,15	1,56±0,05	10,72±0,15	5,74±0,13	16,46±0,26	0,54±0,02
1.3	4,32±0,12	1,48±0,07	10,80±0,12	5,80±0,14	16,60±0,28	0,54±0,02
1.4	3,53±0,07	1,28±0,05	9,11±0,11	5,08±0,10	14,19±0,26	0,56±0,01
2.1	4,82±0,08	1,16±0,04	10,89±0,18	5,98±0,14	16,87±0,25	0,55±0,02
2.2	4,19±0,12	1,49±0,07	10,75±0,24	5,68±0,15	16,43±0,23	0,53±0,02
2.3	4,40±0,18	1,56±0,05	10,54±0,23	5,96±0,16	16,50±0,20	0,57±0,01
2.4	3,76±0,09	1,32±0,04	9,37±0,16	5,08±0,11	14,45±0,22	0,54±0,02

## Продовження додатку В.13

1	2	3	4	5	6	7
3.1	5,09±0,17	1,60±0,07	10,99±0,22	6,69±0,19	17,68±0,32	0,61±0,03
3.2	4,17±0,13	1,76±0,06	10,73±0,18	5,93±0,12	16,66±0,25	0,55±0,02
3.3	4,72±0,07	1,78±0,07	10,95±0,20	6,50±0,19	17,45±0,29	0,59±0,02
3.4	4,24±0,14	1,32±0,06	9,76±0,14	5,56±0,12	15,32±0,24	0,57±0,01
Аркадія						
К. 1.1	4,00±0,17	1,17±0,04	5,17±0,14	10,18±0,20	15,35±0,23	0,51±0,02
К. 2.1	3,78±0,15	1,19±0,05	4,97±0,10	10,16±0,17	15,13±0,29	0,49±0,02
К. 1.2	2,82±0,13	1,16±0,02	3,98±0,15	6,09±0,15	10,07±0,12	0,65±0,03
К. 2.2	2,82±0,13	1,19±0,05	4,01±0,13	6,18±0,19	10,19±0,20	0,65±0,03
1.1	4,52±0,17	1,13±0,04	5,65±0,11	10,28±0,18	15,93±0,18	0,55±0,01
1.2	3,50±0,14	1,15±0,03	4,65±0,10	10,69±0,12	15,34±0,21	0,44±0,01
1.3	3,84±0,09	1,17±0,04	5,01±0,08	10,06±0,15	15,07±0,27	0,50±0,01
1.4	2,98±0,11	1,17±0,04	4,15±0,17	9,08±0,12	13,23±0,21	0,46±0,02
2.1	4,54±0,12	1,15±0,03	5,69±0,18	10,25±0,18	15,94±0,29	0,56±0,02
2.2	3,77±0,11	1,18±0,05	4,95±0,14	10,52±0,14	15,47±0,24	0,47±0,02
2.3	3,72±0,11	1,15±0,03	4,87±0,08	10,15±0,09	15,02±0,23	0,48±0,01
2.4	3,08±0,10	1,11±0,05	4,19±0,12	9,14±0,10	13,33±0,24	0,46±0,02
3.1	4,71±0,10	1,19±0,04	5,90±0,17	10,58±0,15	16,48±0,33	0,56±0,02
3.2	3,82±0,09	1,15±0,03	4,97±0,09	10,39±0,14	15,36±0,19	0,48±0,02
3.3	3,95±0,09	1,17±0,02	5,12±0,15	11,17±0,18	16,29±0,25	0,46±0,02
3.4	3,26±0,08	1,12±0,05	4,38±0,12	9,53±0,12	13,91±0,14	0,46±0,02

## Додаток В. 14

## Дисперсійний аналіз результатів біохімічного стану щеплених саджанців винограду

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Дисперсія	F <sub>факт.</sub>	p-знач.	Вплив факторів, %
Пагони						
Сорт винограду	4,00	1	4,00	533	0,0000	1,4
Схема посадки 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 посадки 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 посадки щеп*РПВГ	1,83	5	0,37	49	0,0000	0,6
Сорт винограду*Схема посадки 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 посадки 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 посадки 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 посадки щеп*РПВГ	2,73	5	0,54	45	0,0000	0,6
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	0,45	5	0,09	7,5	0,0000	0,2
Похибка	0,58	48	0,01			0,1

## Додаток В. 15

Дисперсійний аналіз результатів виходу щеплених саджанців  
винограду зі шкілки

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Дисперсія	F <sub>факт.</sub>	p-знач.	Вплив факторів, %
Сорт винограду	124,56	1	124,557	193,486	0,000	1,0
Схема посадки щеп	100,04	1	0,040	0,062	0,803	0,8
РПВГ	10369,88	5	2673,976	4153,748	0,000	88,3
Сорт винограду*Схема посадки щеп	0,82	1	0,823	1,279	0,263	0,1
Сорт винограду*РПВГ	7,36	5	1,471	2,285	0,060	0,1
Схема посадки щеп*РПВГ	6,45	5	1,290	2,004	0,095	0,1
Сорт винограду*Схема посадки щеп*РПВГ	0,57	5	0,113	0,176	0,970	0,1
Похибка	1130,90	48	0,644			9,5



## Додаток Г. 1

Затверджую  
 Директор ДП «ДГ «Таїровське»  
 Подолян П. Є.  
 «11» грудня» 2018 року



## АКТ

*впровадження науково-дослідної роботи у виробництво*

1. Назва розробки. Оцінка ефективності застосування різних режимів краплинного зрошення виноградної шкілки в ДП «ДГ «Таїровське» (за результатами дисертаційної роботи молодшого наукового співробітника відділу розсадництва і розмноження винограду ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова – Боруна Василя Васильовича»).
2. Назва наукової установи, яка виконувала розробку. Національний науковий центр «Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова», НААН України.
3. Шифр роботи та назва програми, згідно яких виконано впровадження. 21.00.03.02 Ф «Розробити та теоретично обґрунтувати шляхи оптимізації умов вегетації маточних насаджень та щеплених саджанців винограду для одержання садивного матеріалу з високим адаптаційним потенціалом», 0111U001164; 21.00.02.03 Ф «Теоретично обґрунтувати та впровадити комплекс методів підвищення регенераційної здатності, стійкості винограду та використання біологічно активних препаратів у технології вирощування садивного матеріалу винограду», 0111U003739.
4. Назва підприємства та об'єкту, на якому виконано впровадження. Державне підприємство «Дослідне господарство «Таїровське», ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», НААН України. Впровадження виконано на виноградній шкілці.
5. Дата впровадження. Травень – грудень 2018 року.
6. Короткий опис та умови впровадження, його новизна.

Відомо, що щепи та щеплені саджанці винограду ростуть на одному місці тільки рік, розвивають невелику кореневу систему і тому протягом вегетації потребують обов'язкового зрошення. Проте, сьогодні гостро постають питання економії поливної води, енергетичних ресурсів, що задіяні в системі зрошення. Вирішити їх можливо шляхом розробки та застосування на виноградній шкілці ефективних режимів краплинного зрошення.

У ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» у період 2015 - 2017 років проводили наукову роботу щодо визначення оптимальних режимів краплинного зрошення для виноградної шкілки. У роботу були включені варіанти з підтриманням РПВГ – 90% НВ, 90-80% НВ, 80% НВ, 80-70% НВ.

У кінці періоду вегетації щеплених саджанців винограду у всіх варіантах, окрім 80-70% НВ, отримали щеплені саджанці, які відповідали

## Продовження додатку Г. 1

параметрам ДСТУ 4390:2005.

З огляду на це, у 2018 році для зрошення виноградної шкілки ДП «ДГ «Таїровське» застосовували режими краплинного зрошення, які дозволяли підтримувати РПВГ – 90% НВ, 90-80% НВ, 80% НВ. Отримані результати порівнювали з контрольними варіантами. Контроль 1 – норма зрошення порівнювала 3200 м<sup>3</sup>/га, контроль 2 – норма зрошення 350 м<sup>3</sup>/га.

Виноградну шкілку ДП «ДГ «Таїровське» розміщували на площі 1,2 га, щепи висаджували стрічкою з двох рядків з монтажем однієї краплинної стрічки. Роботу проводили на щепках та саджанцях сортів Одеський чорний та Сухолиманський білий.

Протягом періоду вегетації на шкілці було проведено 17 поливів (для підтримання РПВГ 90% НВ), 8 поливів (для підтримання РПВГ 80% НВ), 11 поливів (для підтримання РПВГ 90-80% НВ), у контролі 1 – 5 поливів, контролі 2 – 3 поливи.

У кінці періоду вегетації щеплених саджанців винограду були проведені обліки основних показників розвитку вегетативної маси і кореневої системи рослин, які свідчать про ефективність технології. Це облиств'яність саджанця, об'єм загального і визрілого приросту, кількість коренів, довжина коренів. Результати вказаних показників наведені у таблиці.

Таблиця

Вплив РПВГ виноградної шкілки на агробіологічні показники розвитку щеплених саджанців винограду

Показники	Одеський чорний	Сухолиманський білий
1	2	3
<b>90% НВ</b>		
Облиств'яність саджанця, дм <sup>2</sup> /м	15,06	15,37
Об'єм загального приросту, см <sup>3</sup>	30,77	30,22
Об'єм визрілого приросту, см <sup>3</sup>	15,36	15,85
Кількість коренів I порядку, шт.	7,18	7,19
Довжина коренів I порядку, см	255,00	250,00
Кількість коренів II порядку, шт.	7,80	8,50
Довжина коренів II порядку, см	120,50	125,50
Вихід саджанців із шкілки, % (від кількості висаджених щеп)	51,00	50,50
<b>80% НВ</b>		
Облиств'яність саджанця, дм <sup>2</sup> /м	13,24	13,55
Об'єм загального приросту, см <sup>3</sup>	26,85	27,00
Об'єм визрілого приросту, см <sup>3</sup>	12,35	12,90
Кількість коренів I порядку, шт.	5,80	5,90
Довжина коренів I порядку, см	175,00	170,00
Кількість коренів II порядку, шт.	11,25	12,50
Довжина коренів II порядку, см	165,50	168,00



## Продовження додатку Г. 1

Продовження таблиці		
1	2	3
Вихід саджанців із шкілки, % (від кількості висаджених щеп)	46,50	47,50
90-80% НВ		
Облиств'яність саджанця, дм <sup>2</sup> /м	14,00	14,10
Об'єм загального приросту, см <sup>3</sup>	29,05	29,12
Об'єм визрілого приросту, см <sup>3</sup>	13,40	13,85
Кількість коренів I порядку, шт.	6,30	6,90
Довжина коренів I порядку, см	185,00	185,00
Кількість коренів II порядку, шт.	10,00	10,50
Довжина коренів II порядку, см	278,50	275,50
Вихід саджанців із шкілки, % (від кількості висаджених щеп)	50,00	50,00
Контроль 1		
Облиств'яність саджанця, дм <sup>2</sup> /м	14,80	14,95
Об'єм загального приросту, см <sup>3</sup>	30,00	31,00
Об'єм визрілого приросту, см <sup>3</sup>	15,30	15,65
Кількість коренів I порядку, шт.	7,00	7,00
Довжина коренів I порядку, см	250,00	250,00
Кількість коренів II порядку, шт.	9,00	9,00
Довжина коренів II порядку, см	140,00	135,00
Вихід саджанців із шкілки, % (від кількості висаджених щеп)	50,00	50,00
Контроль 2		
Облиств'яність саджанця, дм <sup>2</sup> /м	8,00	8,50
Об'єм загального приросту, см <sup>3</sup>	9,58	10,00
Об'єм визрілого приросту, см <sup>3</sup>	3,39	4,15
Кількість коренів I порядку, шт.	2,00	2,50
Довжина коренів I порядку, см	70,00	70,00
Кількість коренів II порядку, шт.	18,00	20,00
Довжина коренів II порядку, см	230,00	245,00
Вихід саджанців із шкілки, % (від кількості висаджених щеп)	22,00	22,50

Наведені дані свідчать, що всі РПВГ (90% НВ, 80% НВ, 90-80% НВ) та контроль 1 забезпечували одержання щеплених саджанців винограду, які відповідали вимогам ДСТУ 4390:2005. Вихід щеплених саджанців винограду, у середньому за варіантами, дорівнював 50,0%.

7. Основні техніко-економічні показники (результати) впровадженої розробки.

З урахуванням витрат на вирощування щеплених саджанців винограду у ДП «ДГ «Таїровське» протягом 2018 року встановлено, що порівняно з контролем 1:

- за підтримання на виноградній шкілці РПВГ 90% НВ досягається економія

## Продовження додатку Г. 1

поливної води на 64,0%, електроенергії – на 65,0%; рівень рентабельності дорівнював 280,0 %.

- за підтримання на виноградній шкілці РПВГ 80% НВ досягається економія поливної води на 70,0%, електроенергії – на 72,0%; рівень рентабельності дорівнював 240,0 %.

- за підтримання на виноградній шкілці РПВГ 90-80% НВ досягається економія поливної води на 68,0%, електроенергії – на 71,0%; рівень рентабельності дорівнював 275,5 %.

Щодо контролю 2. Режим зрошення, який забезпечує вихід стандартних саджанців із шкілки на рівні 20,0 – 22,0% є нерентабельним і не може бути рекомендований для виробництва.

Комісія у складі головного агроному ДП «ДГ «Таїровське» Лобаня Б. В., заст. директора з виробництва ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» Баркара С. Г., зав. відділом розсадництва і розмноження винограду ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», д.с.-г.н. Зеленянської Н. М., молодшого наукового співробітника відділу розсадництва і розмноження винограду ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», Боруна В. В., провідного фахівця відділу розсадництва і розмноження винограду ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», Тулінової Н.В. підтверджує, що щеплені саджанці винограду сортів Одеський чорний та Сухолиманський білий у шкілці ДП «ДГ «Таїровське» (2018 рік) вирощували за підтримання РПВГ – 90% НВ, 80% НВ, 90-80% НВ, і як результат були отримані вищенаведені результати.

Головний агроном ДП «ДГ «Таїровське» \_\_\_\_\_ Лобань Б. В.

Заст. директора з виробництва  
ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» \_\_\_\_\_ Баркар С. Г.

Зав. відділом розсадництва і розмноження винограду  
ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», д.с.-г.н. \_\_\_\_\_ Зеленянська Н. М.

Молодший науковий співробітник відділу розсадництва і розмноження  
винограду ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» \_\_\_\_\_ Боруна В. В.

Провідний фахівець відділу розсадництва і розмноження винограду  
ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» \_\_\_\_\_ Тулінова Н.В.



## Додаток Г. 2

  
 Затверджую  
 Директор ДП «ДГ «Таїровське»  
 Подолян П. Є.  
 «27» листопада 2019 року

## Акт

## впровадження технології краплинного зрошення на виноградній шкільці

Комісія у складі головного агронома ДП «ДГ «Таїровське» Лобаня Б. В., співробітників ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» - заст. директора з виробництва Баркара С. Г., зав. відділом розсадництва і розмноження винограду Зеленьянської Н. М., молодшого наукового співробітника відділу розсадництва і розмноження винограду Боруна В. В., провідного фахівця відділу розсадництва і розмноження винограду Тулінової Н.В., склали даний акт про впровадження наукових розробок ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» щодо краплинного зрошення виноградної шкільки (з метою стимулювання ризогенезу однорічних саджанців винограду, збільшення їх приживлюваності, у т.ч. і на постійному місці) у ДП «ДГ «Таїровське» при вирощуванні щеплених однорічних саджанців.

Однорічні щеплені саджанці винограду (перешкіл) сортів Одеський чорний і Сухолиманський білий вирощували у шкільці при режимі зрошення, який дозволяв підтримувати РПВГ 90-80% НВ (90% НВ у період укорінення, 80% НВ до кінця періоду вегетації). Всі однорічні саджанці винограду, які повторно висаджували у шкільку обробляли розчином препарату Радіфарм 1,0% концентрації, шляхом вимочування п'яток саджанців протягом 24 год. Отримані результати засвідчили, що приживлюваність однорічних саджанців у шкільці дорівнювала 98,5%, вихід стандартних саджанців із шкільки дорівнював 94,0 – 94,5%. Основні агробіологічні показники росту і розвитку рослин наведені у таблиці.

Таблиця

Вплив краплинного зрошення виноградної шкільки на одержання стандартних щеплених саджанців винограду (другий рік вирощування)

Варіанти	Вихід стандартних саджанців із шкільки, %	Довжина пагону, см	Кількість коренів, шт.	Кількість коренів діаметром понад 2,0 мм, шт.	Загальна довжина коренів, см	Довжина одного кореня, діаметром понад 2,0 мм, см
90-80% НВ	94,5	85,5	18,0	10,0	405,5	39,0
Контроль 1	94,0	80,5	18,3	10,0	420,0	40,5
НІР <sub>05</sub>		10,0	2,5	1,7	10,5	9,0

Головний агроном ДП «ДГ «Таїровське» \_\_\_\_\_ Лобаня Б. В.  
 Заст. директора з виробництва ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» \_\_\_\_\_ Баркара С. Г.  
 Зав. відділом розсадництва і розмноження винограду \_\_\_\_\_  
 ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», д.с.-г.н. \_\_\_\_\_ Зеленьянська Н. М.  
 Молодший науковий співробітника відділу розсадництва і розмноження винограду \_\_\_\_\_  
 ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» \_\_\_\_\_ Боруна В. В.  
 Провідний фахівець відділу розсадництва і розмноження винограду \_\_\_\_\_  
 ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» \_\_\_\_\_ Тулінової Н.В.

## Додаток Г. 3

Затверджую  
 Директор ННЦ "ІВіВ ім. В.С. Таїрова"  
 В. В. Власов  
 «20» грудня 2019 року

АКТ

впровадження технології краплинного зрошення виноградної шкільки

Комісія в складі співробітників ННЦ "ІВіВ ім. В.С. Таїрова": Баркара С. Г. заступника директора по виробництву, Ковальової І. А., зав. відділом селекції, генетики і ампелографії винограду, к.с.-г.н., Зеленьянської Н.М., зав. відділом розсадництва і розмноження винограду, д.с.-г.н., Тулінової Н.В., провідного фахівця відділу розсадництва і розмноження винограду склали даний акт про те, що у 2019 році полив виноградної шкільки проводили через систему краплинного зрошення з дотриманням передполивної вологості ґрунту на рівні 100-80% НВ та 100 – 90-80% НВ. Для підтримання РПВГ 100-80% НВ було проведено 9 поливів з нормою зрошення 1012 м<sup>3</sup>/га, для підтримання РПВГ 100 – 90-80% НВ було проведено 12 поливів з нормою зрошення 1100 м<sup>3</sup>/га. У контрольних варіантах було проведено 6 поливів з нормою зрошення 3300 м<sup>3</sup>/га. Щепи винограду висаджували у шкільці в два рядки у першій декаді травня. Посадку проводили у ґрунтові горбики, вкриті чорною поліетиленою плівкою.

У шкільку відкритого ґрунту висаджували щепи сортів Загадка, Кишмиш таїровський, Одісей, Одеський сувенір, Каберне Совін'йон, Трамінер рожевий. Всього було висаджено 9392 шт. щеп винограду.

У кінці періоду вегетації були проведені біометричні обліки розвитку вегетативної маси щеплених саджанців винограду, вихід стандартних саджанців зі шкільки. За цими показниками оцінювали ефективність впливу різних РПВГ на виноградній шкільці. Отримані результати наведені у таблиці 1 та 2.

Таблиця 1

Вплив РПВГ виноградної шкільки на вихід стандартних саджанців зі шкільки

Сорт винограду	Кількість висаджених щеп у шкільці, шт.	Вихід стандартних щеплених саджанців винограду зі шкільки	
		шт.	%
1	2	3	4
<b>РПВГ 100-80% НВ</b>			
Загадка	250	127	50,8
Загадка (контроль)	250	125	50,0
Кишмиш таїровський	925	472	51,0
Кишмиш таїровський (контроль)	925	465	50,2
Одеський сувенір	431	220	51,0
Одеський сувенір (контроль)	431	219	50,8

## Продовження додатку Г. 3

Продовження табл. 1

1	2	3	4
Одеський чорний	742	380	51,2
Одеський чорний (контроль)	742	378	50,9
РПВГ 100 – 90-80% НВ			
Загадка	250	133	53,2
Загадка (контроль)	250	130	52,0
Кишмиш таїровський	925	491	53,0
Кишмиш таїровський (контроль)	925	487	52,6
Одеський сувенір	431	230	53,3
Одеський сувенір (контроль)	431	228	53,0
Одеський чорний	742	395	53,0
Одеський чорний (контроль)	742	393	52,9

Таблиця 2

Вплив РПВГ виноградної шкільки на біометричні показники розвитку приросту щеплених саджанців винограду

Сорт винограду	Довжина пагону, см	Визрівання пагонів, %	Об'єм загального приросту, см <sup>3</sup>	Об'єм визрілого приросту, см <sup>3</sup>
1	2	3	4	5
РПВГ 100-80% НВ				
Загадка	150,0	60,3	45,08	25,14
Загадка (контроль)	145,0	59,2	44,69	24,95
Кишмиш таїровський	143,5	59,8	43,24	24,34
Кишмиш таїровський (контроль)	145,0	59,5	44,19	24,73
Одеський сувенір	152,0	57,7	45,59	24,94
Одеський сувенір (контроль)	155,0	57,6	45,81	24,05
Одеський чорний	145,0	60,3	44,72	23,65
Одеський чорний (контроль)	140,0	60,9	44,84	24,00
РПВГ 100 – 90-80% НВ				
Загадка	155,0	58,0	44,81	23,75
Загадка (контроль)	155,0	58,0	44,50	23,20



## Продовження додатку Г. 3

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5
Кишмиш таїровський	153,5	57,5	45,00	24,08
Кишмиш таїровський (контроль)	155,0	57,0	43,62	23,80
Одеський сувенір	158,0	55,0	46,00	25,08
Одеський сувенір (контроль)	155,0	56,0	42,77	23,00
Одеський чорний	158,0	58,0	46,22	25,57
Одеський чорний (контроль)	150,0	58,3	44,88	24,00

Отримані дані свідчать, що режими краплинного зрошення виноградної, які протягом періоду вегетації щеп та саджанців винограду підтримували у межах 100-80% НВ, 100 – 90-80% НВ, а також у контрольних варіантах сприяли одержанню щеплених саджанців, які за кількісними показниками розвитку вегетативної маси повністю відповідали параметрам наведеним у ДСТУ 4390:2005. Вихід стандартних саджанців зі шкілки знаходився у межах 51,0 (80% НВ, контроль) – 53,0 (100 – 90-80% НВ, контроль) %.

Проте, розрахунки економічної ефективності показали, що за підтримання таких РПВГ на виноградній шкілці було відмічено:

- економію поливної води: порівняно з контролем її використання зменшувалося 68,0 – 70,0%;
- економію електроенергії: порівняно з контролем її вартість зменшувалась на 70 - 72%. Рівень рентабельності виробництва був у межах 320 - 330% за РПВГ 100-80% НВ та 100 – 90-80% НВ, при 280% у контрольному варіанті.

Заступник директора по виробництву

С. Г. Баркар

Зав. відділом селекції, генетики і ампелографії винограду, к.с.-г.н.

І. А. Ковальова

Зав. відділом розсадництва і розмноження винограду, д.с.-г.н.

Н. М. Зеленянська

Провідний фахівець відділу розсадництва і розмноження винограду

Н. В. Тулінова



Додаток Г. 4

Економічна оцінка режимів краплинного зрошення виноградної шкілки залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкілці  
(середнє за 2015-2017 рр.)

Показники	Одиниці вимірювання	Варіанти дослідю						
		К. 2.2.	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Саджанці сорту Каберне Совіньйон								
Вихід саджанців з га	%	22,2	54,5	53,2	54,8	30,2	54,3	52,7
Вихід саджанців з га	шт.	32486,0	93740,0	91446,0	94256,0	51886,0	93453,0	90586,0
Витрати на 1 га шкілки, в т.ч. на:	грн.	313271,1	336201,6	335718,1	335047,4	327529,7	325932,6	325402,4
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	299555,9	308357,4	307959,1	308384,8	301709,5	308287,3	307850,1
вартість електроенергії	грн.	1038,0	1830,7	1806,5	1482,5	1230,0	2431,8	2399,7
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	21600,0	21600,0	21600,0	21600,0	10800,0	10800,0
вартість води	грн.	1877,2	4413,5	4352,5	3580,2	2990,2	4413,5	4352,5
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	9816,1	3588,5	3667,5	3555,6	6303,7	3492,4	3603,4
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Прибуток з 1 га шкілки	грн.	178522,3	1069468,4	1036125,2	1078190,6	450913,7	1074864,1	1031821,0
у т.ч. додатковий прибуток	грн.		890946,1	857602,9	899668,3	272391,4	896341,8	853298,7
Рівень рентабельності	%	55,1	322,8	312,5	326,3	139,8	335,2	323,0

## Продовження додатку Г. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Варіанти дослід (продовження)							
		2.3.	2.4.					
Вихід саджанців з га	%	53,4	29,3					
Вихід саджанців з га	шт.	91848,0	50338,0					
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	324372,9	316935,0					
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	308023,5	301510,9					
вартість електроенергії	грн.	1969,2	1633,9					
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	10800,0					
вартість води	грн.	3580,2	2990,2					
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	3524,4	6306,4					
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0					
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	1054121,1	437686,4					
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	875598,9	259164,1					
Рівень рентабельності	%	328,9	141,4					
	Саджанці сорту Аркадія							
	Варіанти дослід							
		К. 2.2.	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.
Вихід саджанців з га	%	17,9	52,4	51,0	52,9	27,7	52,3	50,6
Вихід саджанців з га	шт.	30845,0	90070,0	87720,0	90930,0	47586,0	89956,0	74374,0
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	313271,1	336595,2	336088,2	335488,5	327806,8	326347,9	325795,0
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	299555,9	308751,0	308329,1	308825,9	301986,6	308702,6	308242,8

## Продовження додатку Г. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
вартість електроенергії	грн.	1038,0	1830,7	1806,5	1482,5	1230,0	2431,8	2399,7
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	21600,0	21600,0	21600,0	21600,0	10800,0	10800,0
вартість води	грн.	1877,2	4413,5	4352,5	3580,2	2990,2	4413,5	4352,5
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	10214,2	3740,3	3828,4	3692,2	6891,0	3633,3	3758,5
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	148663,6	1013920,2	979711,8	1027668,8	385706,5	1021960,1	977162,3
у т.ч. додатковий прибуток	грн.		865256,6	831048,3	879005,2	237042,9	789161,9	828498,7
Рівень рентабельності	%	49,3	305,7	295,1	310,6	119,8	318,3	305,6
	Варіанти дослід (продовження)							
		2.3.	2.4.					
Вихід саджанців з га	%	51,2	26,5					
Вихід саджанців з га	шт.	88006,0	45580,0					
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	324728,4	317150,0					
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	308379,0	301726,0					
вартість електроенергії	грн.	1969,2	1633,9					
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	10800,0					
вартість води	грн.	3580,2	2990,2					
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	3683,2	6983,9					
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0					
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	995944,9	365690,0					
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	847281,4	217026,4					
Рівень рентабельності	%	310,4	118,6					

Додаток Г. 5

Економічна оцінка режимів краплинного зрошення виноградної шкільки залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці  
(середнє за 2015-2017 рр.)

Показники	Одиниці вимірювання	Варіанти дослідю				
		К. 2.1.	3.1.	3.2.	3.3.	3.4.
1	2	3	4	5	6	7
Саджанці сорту Каберне Совіньйон						
Вихід саджанців з га	%	21,7	54,8	53,8	54,2	29,2
Вихід саджанців з га	шт.	21666,0	54833,0	53833,0	54166,0	29166,0
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	225171,1	235373,3	235797,8	234281,0	228988,4
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	211455,9	217728,0	217554,3	217581,8	212873,0
вартість електроенергії	грн.	1038,0	2431,8	2645,9	2093,8	1880,0
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0
вартість води	грн.	1877,2	4413,5	4797,7	3805,4	3435,4
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	10449,7	4290,6	4373,0	4329,7	7867,4
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	99162,3	587293,4	572118,8	577802,3	208094,9
у т.ч. додатковий прибуток	грн.		488131,1	472956,6	478640,1	108932,7
Рівень рентабельності	%	45,9	252,9	245,6	250,5	93,1
Саджанці сорту Аркадія						
Вихід саджанців з га	%	18,0	52,7	51,8	52,2	26,8
Вихід саджанців з га	шт.	18000,0	52666,0	51766,0	52200,0	26766,0

## Продовження додатку Г. 5

1	2	3	4	5	6	7
Витрати на 1 га шкілки, в т.ч. на:	грн.	225171,1	235419,0	235858,5	234361,4	228983,3
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	211455,9	217773,7	217615,0	217662,2	212867,9
вартість електроенергії	грн.	1038,0	2431,8	2645,9	2093,8	1880,0
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0	10800,0
вартість води	грн.	1877,2	4413,5	4797,7	3805,4	3435,4
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	12502,0	4466,1	4547,9	4493,4	8577,1
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Прибуток з 1 га шкілки	грн.	44828,9	554914,3	541124,8	548338,6	172000,0
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	0,0	510085,4	496295,9	503509,7	127171,1
Рівень рентабельності	%	20,8	238,7	232,1	237,6	77,1

Додаток Г. 6

Економічна оцінка режимів краплинного зрошення виноградної шкільки залежно від РПВГ, схем посадки щеп у шкільці  
(середнє за 2015-2017 рр.)

Показники	Одиниці вимірювання	Варіанти дослідів						
		К. 2.1.	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Саджанці сорту Каберне Совіньйон								
Вихід саджанців з га	%	21,7	54,5	53,2	54,8	30,2	54,3	52,7
Вихід саджанців з га	шт.	21666,0	93740,0	91446,0	94256,0	51886,0	93453,0	90586,0
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	225171,1	340980,3	340496,8	339904,4	331106,8	330711,2	330050,4
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	211455,9	313136,1	312737,8	313241,8	305286,6	313065,9	312498,2
вартість електроенергії	грн.	1038,0	1830,7	1806,5	1482,5	1230,0	2431,8	2399,7
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	21600,0	21600,0	21600,0	21600,0	10800,0	10800,0
вартість води	грн.	1877,2	4413,5	4352,5	3580,2	2990,2	4413,5	4352,5
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	10449,7	3639,5	3719,3	3606,7	6372,3	3543,6	3655,0
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	99162,3	1064689,7	1031346,5	1073333,6	447336,5	1070085,4	1027172,9
у т.ч. додатковий прибуток	грн.		965527,5	932184,3	974171,3	348174,2	970923,2	928010,7
Рівень рентабельності	%	45,9	317,3	307,2	320,6	137,3	329,5	317,6

## Продовження додатку Г. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Варіанти дослід (продовження)							
		2.3.	2.4.					
Вихід саджанців з га	%	53,4	29,3					
Вихід саджанців з га	шт.	91848,0	50338,0					
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	329188,1	320381,5					
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	312838,7	304957,5					
вартість електроенергії	грн.	1969,2	1633,9					
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	10800,0					
вартість води	грн.	3580,2	2990,2					
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	3576,1	6375,0					
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0					
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	1049305,9	434239,8					
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	950143,6	335077,6					
Рівень рентабельності	%	323,1	138,9					
	Саджанці сорту Аркадія							
	Варіанти дослід							
		К. 2.1.	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.
Вихід саджанців з га	%	18,0	52,4	51,0	52,9	27,7	52,3	50,6
Вихід саджанців з га	шт.	18000,0	90070,0	87720,0	90930,0	47586,0	77740,0	86974,0
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	225171,1	340731,0	340239,7	339718,4	330730,7	330499,4	329815,9
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	211455,9	312886,8	312480,6	313055,8	304910,5	312854,1	312263,7

## Продовження додатку Г. 6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
вартість електроенергії	грн.	1038,0	1830,7	1806,5	1482,5	1230,0	2431,8	2399,7
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	21600,0	21600,0	21600,0	21600,0	10800,0	10800,0
вартість води	грн.	1877,2	4413,5	4352,5	3580,2	2990,2	4413,5	4352,5
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	12502,0	3786,3	3875,1	3738,2	6951,7	3679,3	3805,0
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	44828,9	1009784,3	975560,3	1023439,0	382782,6	1017808,6	973141,4
у т.ч. додатковий прибуток	грн.		964955,4	930731,4	978610,0	337953,7	972979,7	928312,5
Рівень рентабельності	%	20,8	301,3	290,7	306,0	117,9	313,6	301,1
	Варіанти дослід (продовження)							
		2.3.	2.4.					
Вихід саджанців з га	%	51,2	26,5					
Вихід саджанців з га	шт.	75886,0	45580,0					
Витрати на 1 га шкільки, в т.ч. на:	грн.	328906,0	319917,2					
роботи згідно техкарт та вартість матеріалів	грн.	312556,6	304493,2					
вартість електроенергії	грн.	1969,2	1633,9					
вартість краплинної стрічки	грн.	10800,0	10800,0					
вартість води	грн.	3580,2	2990,2					
Собівартість 1 тис. саджанців	грн.	3729,9	7044,9					
Ціна реалізації саджанця	грн.	15,0	15,0					
Прибуток з 1 га шкільки	грн.	991767,3	362922,8					
у т.ч. додатковий прибуток	грн.	946938,4	318093,9					
Рівень рентабельності	%	305,7	116,8					