

*Н.М. Зеленянська, д-р с.-г. наук,
М.М. Артюх, канд. с.-г. наук,
О.І. Гозулінська, канд. с.-г. наук,
В.В. Борун, канд. с.-г. наук*

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства імені В. Є. Таїрова»

e-mail: natalyanikolaevna2019@ukr.net

ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ ОКРЕМИХ ФАКТОРІВ, ЩО ОБУМОВЛЮЮТЬ ОДЕРЖАННЯ ЯКІСНОГО САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ ВІНОГРАДУ

В статті наведено результати досліджень щодо визначення впливу окремих технологічних факторів на вихід щеплених саджанців винограду зі шкілки та їхню якість. Шляхом застосування багатофакторного дисперсійного, кореляційно-регресійного аналізу встановлено частку впливу факторів – сорт винограду, схема садіння щеп і РПВГ на вихід щеплених саджанців зі шкілки, вміст вуглеводів у тканинах пагонів, коренів та приживлюваність рослин на постійному місці. Найбільший вплив на зазначені показники мав фактор РПВГ шкілки та сорт винограду. Всі інші фактори, що вивчали, були несуттєвими.

Ключові слова: вихід щеплених саджанців, краплинне зрошення, рівні передполивної вологості ґрунту, схема садіння щеп, сорт, багатофакторний дисперсійний аналіз.

Вступ. Для покращення стану галузі виноградарства необхідно закладати нові високопродуктивні виноградники сортами нової селекції, виключно вітчизняного виробництва та високих біологічних категорій якості. Якісний садивний матеріал можливо вирощувати в необхідних обсягах 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 шкілці відкритого ґрунту [1].

Високий вихід щеплених саджанців винограду зі шкілки та їх якість залежать від багатьох факторів: від якості компонентів та виготовлених щеп, умов проведення стратифікації, загартування щеп, використання біологічно активних препаратів, агротехнічного догляду за вирощуванням щеп і саджанців у шкілці [2, 3].

Для отримання високого виходу стандартних щеплених саджанців зі шкілки ряд науковців та розсадниководів-практиків вказують на необхідність розробки ефективного режиму краплинного зрошення [4, 5]. Саджанці винограду потребують великої кількості вологи для росту, але також потрібно уникати перезволоження, оскільки це може спричинити загнивання коренів та призвести до проблем із ростом. Встановлення правильного режиму зрошення забезпечує підтримання необхідного рівня вологості, яка потрапляє безпосередньо до кореневої зони рослин [1].

Tsvetanov та Velberova (Болгарія, м. Плевен) проводили дослідження з визначення впливу різних режимів зрошення на інтенсивність розвитку молодих пагонів щеп винограду сорту Мускат Кайлашки у шкілці. Отримані результати не показали прямої залежності між розвитком бруньок пагонів та режимами зрошення – 50%, 75%, 100% та 125% (у розрахунку від оптимальних норм поливу). Зменшена подача води у варіантах з 75% та 50% розрахункової норми поливу не мала негативного впливу на розвиток пагонів щеп [6, 7].

Yu Kun та ін. (Китай) досліджували вплив часткового краплинного зрошення кореневої зони на ріст коренів і пагонів саджанців винограду Каберне Совіньйон. У роботі використовували звичайне та підґрунтове краплинне зрошення, а також їх комбінації. Вони

встановили, що часткове краплинне зрошення сприяло глибшому проникненню коренів та збільшенню їх активності на глибині 20-60 см, що покращило розподіл коренів та підвищило їхню ефективність. Співвідношення коренів та пагонів перебувало на оптимальному рівні. При звичайному зрошенні співвідношення коренів і пагонів збільшувалося, рослини зазнавали інтенсивніший стрес від посухи, а накопичення біомаси пагонів було меншим [8].

Zhang H. та ін. (Китай) вивчали вплив аерованого краплинного зрошення в теплицях на саджанцях винограду сорту Ред Глоуб. Результати цього дослідження показали, що аероване краплинне зрошення мало значний позитивний вплив на розвиток кореневої системи (особливо на масу коренів) та загальну біомасу саджанців винограду. Вони довели, що значно збільшилась довжина коренів, площа поверхні коренів, об'єм коренів та кількість корневих волосків у шарі ґрунту 0-40 см [9].

Markus Keller, Lynn J. Mills. вказують, що вихід щеплених саджанців зі шкілки, їх якість, будуть залежати також від сорту та площі живлення щеп [10]. Важливо дотримуватися рекомендацій щодо відстані між саджанцями, щоб забезпечити належний розвиток і доступ до світла та води. Помірна густина садіння може сприяти розвитку кореневої системи, оскільки менша конкуренція між рослинами дозволяє краще розгалужуватися кореням. Також забезпечується краща циркуляція повітря, що зменшує ураження хворобами.

Adilov H.A., Ochildiev U. O. проводили дослідження з вибору оптимальної схеми розміщення кореневласних саджанців винограду при вирощуванні на штучному субстраті. Рослини висаджували за наступними схемами садіння 15x15, 15x10 і 15x5 см. На основі отриманих результатів вони дійшли до висновку, що оптимальною є схема 15x5 см, яка забезпечує максимальний вихід садивного матеріалу на одиницю площі [11].

Для вирощування кореневласних саджанців винограду оптимальною вважається схема садіння чубуків у виноградній шкілці: міжряддя 0,9 м, відстань між рослинами в ряду 0,1 м, а глибина садіння – 10 см [12].

Про важливість дотримуватися оптимальної площі живлення при культивуванні щеп винограду у шкілці вказує Bernd Maier. Він зазначає, що чубуки в розсаднику слід висаджувати в підготовлений ґрунт рядами, які мають бути розташовані на достатній відстані один від одного, щоб їх можна було легко обробляти. Чубуки у рядках (одна стрічка) слід розміщувати на відстані близько 4 дюймів (або 9 см) один від одного [13].

Bernadine Strik (США, Oregon State University) рекомендує висаджувати чубуки столових сортів винограду у шкілці на відстані 14 см один від одного, розміщуючи їх у рядках, при цьому ширина міжрядь не повинна бути меншою за 60 см. Автор рекомендує підтримувати її у межах 60-120 см [14].

Шерер В. О., Зеленянська Н. М. (ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова») вказують на те, що вихід стандартних саджанців зі шкілки зумовлений багатьма факторами, зокрема й спорідненістю щеплених компонентів – афінітетом. Тому в практиці виноградного розсадництва необхідно велику увагу приділяти підбору підщепи та прищепи. Залежно від підщепи змінюється тривалість життя кущів, але вирішальне значення все ж належить сорту прищепи [15].

Waite H. та ін. досліджуючи та розробляючи практичні рекомендації щодо виробництва сертифікованого садивного матеріалу винограду вказують на пряму залежність отримання якісного садивного матеріалу від генотипу винограду, тобто сорту (у т. ч. і підщепного) [16].

Воено та Zuffellato-Ribas (Бразилія) у процесі оцінки факторів, що впливають на укорінення підщеп виноградної лози (*Vitis vinifera* L.) встановили, що саме від сорту підщепи буде залежати укорінення щеп, енергія їх росту, довговічність кущів на постійному місці [17].

Отже, проведений аналіз показав, що такі технологічні чинники, як РПВГ, сорт підщепи та прищепи, які використовують для виготовлення щеп, схема висаджування щеп у шкілці або площа їх живлення мають важливе значення підвищення виходу стандартних саджанців зі шкілки. Проте наукових праць, які б показували частку впливу цих та інших факторів на

зазначений показник, на даний час немає.

Тому *метою роботи* було визначити частку впливу окремих технологічних факторів вирощування щеп винограду на вихід стандартних саджанців зі шкілки та їх якість.

Матеріали і методи досліджень. Робота виконувалась протягом 2015-2021 рр. у відділі розсадництва, розмноження і біотехнології 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. Підщепну і прищепну лозу винограду заготовляли, зберігали, підготовляли до проведення щеплення за загальноприйнятою технологією відповідно до ДСТУ 4390:2005 [18]. Загальний агротехнічний стан підтримували відповідно до рекомендацій з догляду за виноградною шкілкою.

Згідно зі схемою досліджень РПВГ шкілки підтримували на рівні 100-90% НВ, 100-80% НВ, 100-90-80% НВ та 100-80-70% НВ.

Щепи винограду висаджували у шкілці стрічкою в один та два рядки. Ширина міжрядь становила 1,4 м, відстань між щепами у рядку 7,0-8,5 см (залежно від схеми садіння щеп), відстань між рядками щеп у стрічці 15 см, глибина садіння щеп – 20-25 см.

Порівняння показників дослідних варіантів проводили відносно двох контролів – контроль 1 (зрошувана норма – 3000 м³/га) та контроль 2 (зрошувана норма – 350 м³/га).

Статистичну обробку одержаних експериментальних даних проводили з застосуванням дисперсійного, регресійно-кореляційного аналізу на 95% рівні вірогідності з використанням комп'ютерних програм Statistica. Основними факторами впливу були: сорт винограду, схема садіння щеп і РПВГ виноградної шкілки.

Результати досліджень. До показників, які характеризують ефективність будь-якого технологічного прийому у виноградному розсадництві, відносять вихід стандартних саджанців зі шкілки.

На основі отриманих результатів було встановлено, що за показником виходу стандартних саджанців зі шкілки слід відмітити варіанти, у яких РПВГ шкілки дорівнювали 100-90, 100-90-80 та 100-80% НВ, а щепи висаджували в один або два рядки. Вихід стандартних саджанців зі шкілки для цих варіантів знаходився у межах від 52,7 до 54,8% (53833-54833 шт./га – (щепи висаджені в шкілці стрічкою в один рядок) та 90587-94256 шт./га (щепи висаджені в шкілці стрічкою у два рядки)) для сорту Каберне Совіньйон та 50,5-52,8% (51676-52667 шт./га (щепи висаджені в шкілці стрічкою в один рядок) та 74375-90931 шт./га (щепи висаджені в шкілці стрічкою у два рядки)) для сорту Аркадія (рис. 1).

Контроль 1 поступався кращим варіантам за виходом саджанців для обох сортів, у середньому на 2,5-2,7%; вихід щеплених саджанців зі шкілки у цих варіантах знаходився у межах 49,5-51,8%.

Достовірність отриманих результатів і виявлених відмінностей підтверджена математично. Отримані величини критерію Фішера свідчать, що тільки для факторів РПВГ та сорт винограду їх фактичні значення були більші за табличні величини. Для фактора сорт винограду $F_{\text{факт.}} = 193,48$, $F_{\text{теор.}} = 4,04$, для фактора РПВГ – $F_{\text{факт.}} = 4153,748$, $F_{\text{теор.}} = 2,40$. Для фактора схема садіння 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%. Вплив фактору сорт оцінювався тільки в 1,0%. Частка неврахованих факторів становила 9,5%. Результати статистичного аналізу отриманих результатів наведені у таблиці 1.

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) високу приживлюваність 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 [18].

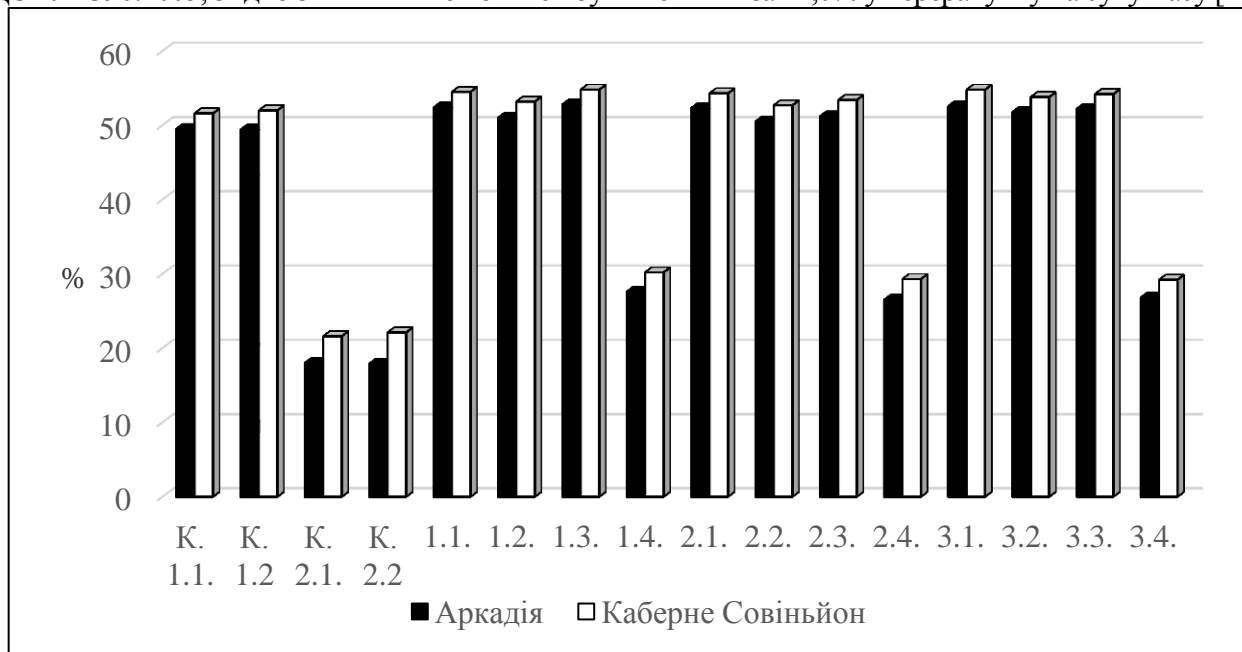


Рис. 1. Вихід щеплених саджанців винограду зі шкілки залежно від РПВГ та схем садіння щеп у шкілці

Таблиця 1

Результати дисперсійного аналізу впливу різних факторів на вихід щеплених саджанців винограду

Джерело варіації	Сума квадратів	Ступені свободи	Дисперсія	F _{факт.}	p-знач.	Вплив факторів, %
Сорт винограду	124,56	1	124,557	193,486	0,000	1,0
Схема садіння 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 садіння 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 садіння щеп*РПВГ	6,45	5	1,290	2,004	0,095	0,1
Сорт винограду*Схема садіння щеп*РПВГ	0,57	5	0,113	0,176	0,970	0,1
Похибка	1130,90	48	0,644			9,5

Отримані результати свідчать, що різна площа живлення щеп і саджанців винограду у шкілці, достатнє зволоження кореневмісного шару ґрунту загалом сприяли покращенню якісних показників щеплених саджанців винограду. Визначення вмісту вуглеводів у тканинах пагонів щеплених саджанців винограду сорту Каберне Совіньон показало, що найбільше їх синтезувалося у рослин варіантів, де щепи висаджували в шкілці стрічкою в

один чи два рядки, а РПВГ підтримували у межах 100-90% НВ, 100-90-80% НВ та 100-80% НВ. У пагонах саджанців цих варіантів синтезувалося 13,6-14,8% вуглеводів. З них 7,0-7,5% припадало на крохмаль і 6,3-7,3% – 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 вміст вуглеводів був меншим і дорівнював 11,1-11,8% (5,9-6,3% крохмаль та 5,2-5,4% цукри). У порівнянні з вищенаведеними дослідними варіантами різниця була статистично значимою при p -знач. $< 0,05$.

Для статистичної оцінки результатів експерименту був проведений множинний дисперсійний аналіз. Отримані результати показали, що найбільший вплив на синтез та накопичення вуглеводів щеплених саджанців винограду мали РПВГ – 91,8% (корені) та 96,79% (пагони), всі інші фактори були несуттєвими (табл. 2). Вірогідність впливу оцінювали за розрахованими значеннями критерію Фішера, для всіх факторів він був більший за його табличні значення.

Таблиця 2

Результати дисперсійного аналізу впливу різних факторів на вміст вуглеводів у тканинах пагонів

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

Для встановлення залежності приживлюваності щеплених саджанців винограду на постійному місці від біохімічного стану рослин (вміст цукрів і крохмалю в тканинах пагонів та коренів) було проведено 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 більше за $F_{\text{теор.}}$ на 5%-му 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 коефіцієнта β . Він дає змогу порівнювати відносний вклад кожної незалежної змінної в прогнозування залежної змінної. Як свідчать отримані дані, предиктори вміст цукрів та крохмалю є статистично значущими та важливими, особливо для розвитку коренів β (вміст цукрів у коренях) = 0,91, β (вміст крохмалю у коренях) = 0,80; β (вміст цукрів у пагонах) = 0,70, β (вміст крохмалю у пагонах) = 0,46.

Висновки

1. Згідно з результатами статистичного аналізу встановлено, що вихід стандартних саджанців винограду зі шкілки залежав від РПВГ та сорту винограду. Частка впливу фактору РПВГ дорівнювала – 88,3%, частка впливу фактору сорт винограду – 1,0 (але цей фактор мав суттєвий вплив на 5%-му рівні значущості). Частка неврахованих факторів становила 9,5%.
2. Найбільший вплив на синтез і накопичення вуглеводів у пагонах та коренях щеплених саджанців винограду мали РПВГ – частка впливу цього фактора дорівнювала 91,8% (корені), 96,79% (пагони), частка впливу фактора сорт винограду дорівнювала 1,4% (пагони) та 4,6% (корені).
3. Результати множинного кореляційно-регресійного аналізу показали позитивну залежність приживлюваності щеплених саджанців винограду на постійному місці (промислові насадження) від вмісту вуглеводів у тканинах пагонів ($r = 0,84$) і коренів ($r = 0,89$). Предиктори вміст цукрів та крохмалю були статистично значимі та важливі, особливо для розвитку коренів. β (вміст цукрів у коренях) = 0,91, β (вміст крохмалю у коренях) = 0,80; β (вміст цукрів у пагонах) = 0,70, β (вміст крохмалю у пагонах) = 0,46.

Список використаних джерел

1. Зеленянська Н. М., Борун В. В. Режими краплинного зрошення виноградної шкілки в умовах півдня України. *Аграрні інновації*. 2021. № 8. С. 35-40. <https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2021.8.5>.
2. Zelenyanska N., Gogulinska O., & Podust N. Effect of drip irrigation and the load of inflorescences on the growth and development of parent vines. *Plant and Soil Science*. 2021. 12(4). С. 126-137. <https://doi.org/10.31548/agr2021.04.0126>.
3. Zelenianska N., Ishchenko I., Kundilovska T., & Mandych O. The effect of live chlorella suspension on the growth and development of grafted seedlings of Cabernet Sauvignon grapes. *Scientific Horizons*. 2023. Vol. 26(12). P. 32-41. <https://doi.org/10.48077/scihor12.2023.32>
4. Tsvetanov E., Koumanov K. Improving the irrigation regime of grape rootstock taking into account changes in the depth of the active soil layer during the growing season. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. 2010. Vol. 13. N. 4. P. 985-997.
5. Tsvetanov E., Koumanov K. Improving the grapevine nursery irrigation regime: a model of root zone enlargement. *Journal of Mountain Agriculture on the Balkans*. 2011. Vol. 14(5). P. 1099–1110.
6. Tsvetanov Emil. Irrigation Regime Optimization in Vine Nursery with Drip Irrigation in Combination with Micro-Spraying and Increasing Depth of the Active Soil. 2015. N. 4. P. 15-20.
7. 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.

8. Yu Kun, Yu Songlin, Liu Huaifeng, Wang Wenjing, Bai Zechen & Sun Junli. Effects of alternate partial root-zone drip irrigation on growth of root and shoot of Cabernet Sauvignon grape seedlings. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*. 2015. Vol. 31. 10.3969/j.issn.1002-6819.2015.04.017.

9. Zhang H, Xi J, Lv Q, Wang J, Yu K, Zhao F. Effect of Aerated Irrigation on the Growth and Rhizosphere Soil Fungal Community Structure of Greenhouse Grape Seedlings. *Sustainability*. 2022. Vol. 14(19). P. 12719.

<https://doi.org/10.3390/su141912719>

10. Markus Keller, Lynn J. Mills. High Planting Density Reduces Productivity and Quality of Mechanized Concord Juice Grapes. *Am J Enol Vitic*. 2021. Vol. 72. P. 358-370; <https://doi.org/10.5344/ajev.2021.21014>

11. Adilov Hikmatilla Abudkhalilovich, & Ochildiev Utkir Ollanazarovich. The Quality of Grape Seedlings Development, Depending on The Scheme of Planting Cuttings in The Substrate. *European Journal of Agricultural and Rural Education*. 2021. Vol. 2(11) P. 15-16. <https://scholarzest.com/index.php/ejare/article/view/1415>

12. Розмноження винограду чубуками: веб-сайт. URL: <https://www.profihort.com/2020/05/rozmnozheniya-vinogradu-chubukami/> (дата звернення 26.09.2024).

13. Bernd Maier. Propagation of Grape Vine Cuttings: A Practical Guide: веб-сайт. URL: https://pubs.nmsu.edu/_h/H322/index.html (дата звернення 26.09.2024).

14. .Bernadine Strik. Growing Table Grapes: веб-сайт. URL: <https://extension.oregonstate.edu/pub/ec-1639> (дата звернення 26.09.2024).

15. Шерер В. А., Зеленьанская Н. Н. Выращивание виноградных саженцев. Одесса : ННЦ «ИВиВ им. В. Е. Таирова», 2010. 96 с.

16. Waite H., Whitelaw-Weckert M., & Torley P. Grapevine propagation: principles and methods for the production of high-quality grapevine planting material. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*. 2014. Vol. 43(2). P. 144–161. <https://doi.org/10.1080/01140671.2014.978340>

17. Daniel Boeno, Katia Christina Zuffellato-Ribas. A quantitative assessment of factors affecting the rooting of grapevine rootstocks (*Vitis vinifera* L.). *Acta Scientiarum. Agronomy*. 2023. Vol. 45. e57987, DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v45i1.57987>

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

*N. Zelenyanska, Dr of Agr. Scs, V. Borun, PhD of Agr. Scs,
M. Artiukh, PhD of Agr. Scs, O. Gogulinska, PhD of Agr. Scs*

National Scientific Center "V. Ye. Tairov Institute of Viticulture and Winemaking"

DETERMINATION OF THE INFLUENCE OF CERTAIN FACTORS WHICH CAUSE THE OBTAINMENT OF QUALITY GRAPE PLANTATION MATERIAL

The article presents the results of research on determining the influence of certain technological factors on the yield of grafted grape seedlings from the nursery and their quality. By using multivariate dispersion, correlation-regression analysis, the proportion of influence of factors - grape variety, graft planting scheme and LPSM on the exit of grafted seedlings from the nursery, the content of carbohydrates in the tissues of shoots, roots and the establishment of plants in a permanent place was determined. The greatest impact on the indicated indicators was the factor of the nursery LPSM and the grape variety. All other factors studied were insignificant.

Keywords: yield of grafted seedlings, drip irrigation, levels of pre-irrigation soil moisture, graft planting scheme, variety, multifactorial dispersion analysis.