

ВОДОСПОЖИВАННЯ ВИНОГРАДНОЇ ШКІЛКИ В УМОВАХ ПІВДНЯ УКРАЇНИ

ЗЕЛЕНЯНСЬКА Н.М. – доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<http://orcid.org/0000-0002-9303-8686>

БОРУН В.В. – кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник

<http://orcid.org/0000-0002-3431-5612>

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

Постановка проблеми. Рослини протягом вегетаційного періоду витрачають воду нерівномірно. На початку вегетації ця витрата незначна, у міру розвитку рослин вона збільшується, а до кінця періоду вегетації знову знижується. У щеп винограду найбільша кількість води витрачається в липні-серпні, оскільки у цей період листкова поверхня досягає максимуму. Проте найбільше водоспоживання рослинами не завжди збігається з оптимальними запасами вологи в ґрунті, і часто спостерігається протилежне явище, тому в такі періоди необхідно проводити додаткове зволоження ґрунту – зрошення [1; 2].

Виноградна рослина здатна переносити сильну посуху і разом із цим дуже чуйна до підвищення вологості ґрунту. Чим сильніша посуха, тим більше знижується врожай, і, навпаки, за достатньої вологості і зрошення врожай винограду значно підвищується. Однак виноградні саджанці, які ростуть на одному місці лише рік, розвивають невелику кореневу систему і за вимогами до ґрунтово-кліматичних умов подібні однорічним культурам, тому їх слід вирощувати в умовах повного забезпечення водою, тобто за зрошення [3].

Останнім часом у технологію вирощування щеплених саджанців винограду впроваджують краплинне зрошення, застосування якого дає змогу чітко регулювати основні параметри поливного режиму, оптимізувати витрати поливної води, скоротити витрати матеріальних ресурсів, підвищити вихід та якість садивного матеріалу. За культивування виноградної шкілки за краплинного зрошення важливими є питання вивчення закономірностей водоспоживання щеп та саджанців, без знання яких важко правильно обґрунтувати режим зрошення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Сучасних досліджень щодо застосування краплинного зрошення у виноградному розсадництві дуже мало. Окремі роботи у цьому напрямі проводили болгарські вчені Е. Цветанов та Й. Белберова в Інституті виноградарства і виноробства (м. Плевен, Болгарія). Вони 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 [4].

У країнах ближнього зарубіжжя роботу у цьому напрямі проводили А.В. Кириченко, А.В. Дутова і

Н.В. Белік. Ґрунтоутворюючі породи на дослідних ділянках були представлені темно-бурими карбонатами і карбонатно-лісовидними суглинками. Основною метою їхньої роботи було визначення вологості ґрунту і призначення строків поливу виноградної шкілки тензіометричним методом. Показано, що за оперативністю визначення строків поливу цьому методу слід віддавати перевагу [5].

М.С. Григоров, Н.В. Курапіна, Д.Е. Гусев, І.П. Кружилін проводили дослідження в зоні різко континентального клімату з каштановими ґрунтами. Особливістю цих ґрунтів є їх висока комплексність, зумовлена поширенням великої кількості солонців. Гранулометричний склад ґрунтів змінювався від глинистого до супіщаного. У даних умовах було встановлено, що краплинне зрошення порівняно з дощуванням забезпечувало економію води до 10 разів, оптимальні РПВГ¹ для культивування кореневласних саджанців у шарі ґрунту 0,0–0,6 м необхідно підтримувати на рівні 85–90% та 70–75% НВ [6].

Аналізуючи ці дослідження, можна зробити висновок, що експериментальні дані, наведені в окремих публікаціях, не деталізовані, часто дискусійні, проводилися на темно-бурих карбонатних, карбонатно-лесовидних суглинках, каштанових супіщаних ґрунтах. І, що найголовніше, вони стосуються вирощування кореневласних саджанців винограду. У ґрунтово-кліматичних умовах Півдня України дослідження зі зрошення виноградної шкілки на основі мікрозрошення не проводилися, тому залишаються недостатньо вивченими та висвітленими питання, які пов'язані з визначенням сумарного водоспоживання щеплених саджанців винограду за впливу різних режимів краплинного зрошення. Дослідження цих питань і зумовило актуальність вибраної теми статті та визначило її мету.

Мета статті. Установити залежність сумарного водоспоживання щеплених саджанців винограду, коефіцієнту їх водоспоживання від режимів краплинного зрошення виноградної шкілки та схем садіння щеп у шкілці.

Матеріали та методика досліджень. Роботу виконували впродовж 2015–2017 та 2019 рр. у відділі розсадництва і розмноження винограду Національного наукового центру «Інститут виноградарства і виноробства імені В.Є. Таїрова». 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.

Щепи висаджували у шкілку відкритого ґрунту у першій декаді травня. Ґрунт, на якому розміщували шкілку щеплених саджанців винограду, – чорнозем південний середньосуглинковий. Підготовка ґрунту для садіння щеп винограду, операції із зеленими частинами рослин, обробка від шкідників і хвороб відповідали загальноприйнятій технології. Ширина міжрядь у шкілці 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.

Для монтажу системи краплинного зрошення застосовували краплинні стрічки з товщиною стінки 0,15 мм, діаметром 16 мм з інтегрованими водовипусками через кожні 10 см і витратою води 1,0 дм³/год. Їх розташовували на поверхні ґрунтових «горбиків» під чорною поліетиленовою плівкою товщиною 60 мкм. Досліди закладали методом рендомізованого розміщення варіантів у трьохкратній повторності, у кожному варіанті було по 400 облікових щеп.

У схему досліджень було включено три досліди, які відрізнялися за схемою садіння щеп у шкілці та монтажем краплинних стрічок.

Дослід 1 – висаджування щеп винограду в шкілці стрічкою у два рядки з монтажем двох стрічок краплинного зрошення.

Дослід 2 – висаджування щеп винограду в шкілці стрічкою у два рядки з монтажем однієї стрічки краплинного зрошення.

Дослід 3 – висаджування щеп винограду в шкілці стрічкою в один рядок із монтажем однієї стрічки краплинного зрошення.

У кожному досліді було по чотири варіанти, в яких підтримували різні рівні передполивної вологості ґрунту (РПВГ).

Варіанти 1.1, 2.1, 3.1 – РПВГ 100–90% НВ.

Варіанти 1.2, 2.2, 3.2 – РПВГ 100–80% НВ.

Варіанти 1.3, 2.3, 3.3 – РПВГ 100–90% НВ у період укорінення щеп, надалі – 100–80% НВ (100–90–80% НВ).

Варіанти 1.4, 2.4, 3.4 – РПВГ 100–80% НВ у період укорінення щеп, надалі – 100–70% НВ (100–80–70% НВ).

Контрольними були варіанти, де для поливу щеп винограду використовували краплинне зрошення з різними зрошуваними нормами. Контроль 1 – зрошувана норма дорівнювала 3000 м³/га, контроль 2 – 350 м³/га, а щепи висаджували в шкілці стрічкою в один (К 1.1, 2.1) та два (К 1.2, 2.2) рядки.

Таблиця 1 – Формування сумарного водоспоживання щеплених саджанців винограду залежно від РПВГ, схем садіння щеп у шкілці

Варіанти дослідів	Ґрунтова волога, м ³ /га			Зрошувана норма, м ³ /га	Опади, м ³ /га	Сумарне водоспоживання, м ³ /га	Вихід саджанців, шт./га*	Коефіцієнт водоспоживання, м ³ / тис. шт.
	на початок спостереження	на кінець спостереження	всього спожито з ґрунту					
1.1.	1656,9	1549,0	107,9	826,3	782,8	1717,0	91905,3	18,7
1.2.	1656,9	1495,9	161,0	813,7	782,8	1757,4	89583,3	19,6
1.3.	1656,9	1541,0	115,9	665,0	782,8	1563,7	92593,3	16,9
1.4.	1656,9	1459,8	197,1	555,0	782,8	1534,9	49736,7	30,9
2.1.	1656,9	1552,1	104,8	826,3	782,8	1713,9	91704,7	18,7
2.2.	1656,9	1497,0	159,8	813,7	782,8	1756,3	82480,7	21,4
2.3.	1656,9	1539,6	117,3	665,0	782,8	1565,1	89927,3	17,4
2.4.	1656,9	1461,2	195,7	555,0	782,8	1533,5	47959,3	32,0
3.1.	1656,9	1552,1	104,8	826,3	782,8	1713,9	53750,0	31,9
3.2.	1656,9	1499,3	157,6	896,7	782,8	1837,1	52800,0	34,8
3.3.	1656,9	1544,6	112,3	707,0	782,8	1602,1	53183,3	30,1
3.4.	1656,9	1461,5	195,4	638,0	782,8	1616,2	27966,7	57,8
К 1.1	1656,9	1559,6	97,3	3000,0	782,8	3880,1	50583,3	76,7
К 1.2	1656,9	1559,6	97,3	3000,0	782,8	3880,1	81256,7	48,3
К 2.1	1656,9	1316,0	340,8	350,0	782,8	1473,6	19833,3	74,4
К 2.2	1656,9	1316,0	340,8	350,0	782,8	1473,6	31666,0	47,0

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

Вологість ґрунту контролювали термостатно-ваговим методом у прошарку 0–60 см. Строки проведення поливів і тривалість міжполивного періоду визначали на основі динаміки вологозапасів кореневмісного шару ґрунту.

Найменшу польову вологоємність ґрунту визначили у непорушеному ґрунті методом заливних майданчиків, вона становила 27,32% від маси сухого ґрунту.

Величину норми поливу розраховували за формулою О.М. Костякова. Сумарне водоспоживання щеплених саджанців винограду розраховували за формулою О.Е. Ясоніди для краплинного зрошення [7]:

$$ET = (W_n - W_k) + J_{Br} + P_e * K_M, \text{ м}^3/\text{га},$$

де ET – сумарне водоспоживання за краплинного зрошення, м³/га;

W_n, W_k – початковий і кінцевий запаси вологи, м³/га;

P_e – опади за вегетаційний період, м³;

J_{Br} – зрошувана норма, м³/га;

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

Коефіцієнт водоспоживання щеплених саджанців винограду визначали за формулою:

$$KB = ET / BC * 1000, \text{ м}^3/\text{тис шт.},$$

де KB – коефіцієнт водоспоживання, м³/тис шт.;

ET – сумарне водоспоживання за краплинного зрошення, м³/га;

BC – вихід щеплених саджанців зі шкілки, шт./га.

Результати досліджень. Сумарне водоспоживання рослин – загальна витрата води на транспірацію листовим апаратом, випаровування з ґрунту. Воно залежить від величини врожаю, рівня агротехніки та погодних умов. Основними складовими елементами сумарного водоспоживання є вологозапаси ґрунту, опади та поливна вода.

Результати основних показників сумарного водоспоживання щеп, саджанців винограду в шкілці залежно від РПВГ та схем садіння щеп у шкілці за роки досліджень наведено в табл. 1. Вони показали, що воно змінювалося залежно від прийнятого в досліді водного режиму ґрунту, кількості опадів за період вегетації та вологи, спожитої з ґрунту. У середньому за всі роки досліджень сумарне водоспоживання було найбільшим у рослин дослідних

варіантів 1.2, 2.2, 3.2 – 1783,6 м³/га (100–80% НВ, зрошувана норма – 841,3 м³/га) та у контролі 1 – 3880,1 м³/га (зрошувана норма – 3000,0 м³/га). Зі зменшенням зрошуваної норми зменшувалася і величина сумарного водоспоживання.

Так, у рослин варіантів 1.1, 2.1 сумарне водоспоживання саджанців зменшувалося (порівняно з попередніми варіантами) до 1715,5 м³/га (100–90% НВ, зрошувана норма – 826,3 м³/га), у рослин варіантів 1.3, 2.3 – до 1564,4 м³/га (100–90–80% НВ, зрошувана норма – 665,0 м³/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 водоспоживання рослин у цих варіантах пояснюється тим, що в серпні для підтримання РПВГ у межах 100–80, 100–90–80% НВ було проведено додатковий полив.

Найменшим сумарне водоспоживання було у рослин варіантів 1.4, 2.4, 3.4 (100–80–70% НВ) – 1561,5 м³/га (зрошувана норма 582,6 м³/га) та контролі 2 – 1473,6 м³/га (зрошувана норма – 350,0 м³/га).

Вивчення водоспоживання виноградної шкілки дало змогу встановити його структуру, зокрема виділити частки, які займають поливна вода, опади та ґрунтова волога. Згідно з отриманими результатами, можна стверджувати, що в структурі сумарного водоспоживання, 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 роки досліджень 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, зменшувалася до 37,2%, частка вологи, отриманої з ґрунту та з опадами, збільшувалася до 12,5% та 50,3% (рис. 1).

У структурі сумарного водоспоживання саджанців винограду контролю 1 основну частину становила волога, отримана від зрошення, – 77,3% (у середньому за роки досліджень), волога, яку рослини отримували з ґрунту та з опадами, становила 2,4% та 19,2%. Для саджанців винограду контролю 2 основну частину становила волога, отримана за рахунок атмосферних опадів, – 53,2% (у середньому за роки досліджень), волога, яку рослини отримували з ґрунту та від зрошення, становила 23,0% та 23,8%.

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

У наших дослідженнях коефіцієнт водоспоживання виноградної

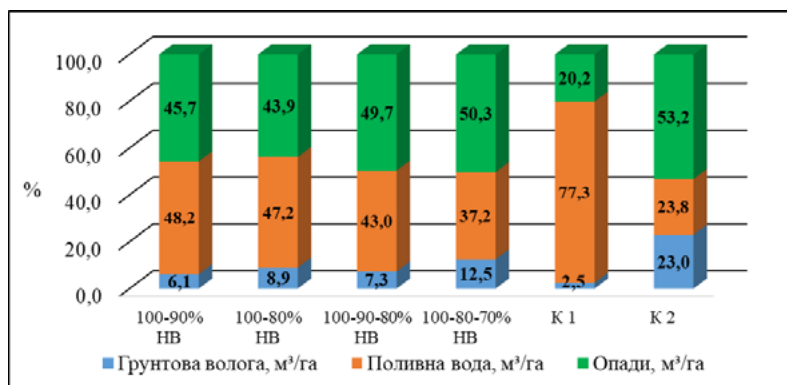


Рис. 1. Структура сумарного водоспоживання щеп та саджанців винограду залежно від РПВГ, схем садіння щеп у шкілці

шкілки був найменшим у варіантах, де РПВГ підтримували у межах 100–90–80% НВ та 100–90% НВ. За висаджування щеп винограду у шкілці стрічкою у два рядки він дорівнював 16,9–18,7 м³/тис шт. вирощених саджанців, за висаджування щеп винограду у шкілці стрічкою в один рядок – 30,1–31,9 м³/тис шт. вирощених саджанців. Там, де підтримували РПВГ у межах 100–80% НВ (варіанти 1.2, 2.2, 3.2), коефіцієнт водоспоживання збільшувався до 21,4 м³/тис шт. у варіанті 3.1 – 34,8 м³/тис шт., у контролі 1.1 – узагалі до 76,7 м³/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 водоспоживання рослин збільшувався до 30,9–32,0 та 57,8 м³/тис шт. після висаджування щеп у шкілці стрічкою у два рядки та один рядок відповідно. Високим коефіцієнтом водоспоживання характеризувалися і рослини в контролі 2 – 74,4 м³/тис шт., що пов'язано з низьким виходом щеплених саджанців винограду зі шкілки.

Висновки. Виноградні саджанці, які ростуть на одному місці лише один рік, розвивають невелику кореневу систему і тому повинні культивуватися за обов'язкового зрошення. За прийнятої агротехніки культивування виноградної шкілки природні опади не забезпечували підтримання вологості кореневмісного шару ґрунту у необхідному діапазоні. Частка вологи від зрошення в сумарному водоспоживанні виноградних саджанців коливалася від 37,2% до 48,2%, частка вологи від природних опадів – відповідно від 43,9% до 50,3%.

На формування сумарного водоспоживання виноградних саджанців впливали продуктивні опади, поливна вода та вологозапаси ґрунту. У варіантах із більш інтенсивним режимом зрошення виноградної шкілки переважала частка поливної води, яка знаходилася у межах 50,0%, а частка вологи, яка надходила у вигляді опадів, зменшувалася до 38,3–45,7%.

Найбільш ефективно використовувалася волога щепами та саджанцями винограду у варіантах, де щепи висаджували у шкілці 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 м³/тис шт. Коефіцієнти водоспоживання у рослин контролю 1 та контролю 2 набували найбільших значень і перевищували аналогічні показники у найкращих дослідних варіантах удвічі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Ромашенко М.І., Корюненко В.М., Муромцев М.М. Рекомендації з оперативного контролю та управління режимом зрошення сільськогосподарських культур із застосуванням тензіометричного методу. Київ : ДІА, 2012. 72 с.
2. 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.

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

4. 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.

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

6. Кружилин И.П., Курапина Н.В., Гусев Д.Э. Элементы технологии выращивания саженцев винограда при капельном орошении. *Природообустройство.* 2008. № 3. С. 25–28.

7. 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.

REFERENCES:

1. Romashchenko M.I., Koriunenکو V.M., & Muromtsev M.M. (2012). Rekomendatsii z operativnoho kontroliu ta upravlinnia rezhymom zroshennia silskohospodarskykh kultur iz zastosuvanniam tenziometrychnoho metodu. [Recommendations for operational control and management of irrigation of crops using tensiometric method.]. Kyiv : TOV DIA, 72. [in Ukrainian].

2. Zelenyanskaya N.N., Artyukh N.N., & Borun V.V. (2019). Kapelnoe oroshenie vinogradnoy shkolki. [Drip irrigation of a grape nursery]. *Modern Science – Moderní věda.* № 7, 61–72. [in Russian].

3. Oroszenie vinogradnoy shkolki: metodicheskie materialy. (1973). [Irrigation of the grape nursery: teaching materials]. Moskva : Kolos, 10. [in Russian].

4. Tsvetanov E., Belberova Y. (2016). 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.* Vol. 19 (1), 183–192. [in English].

5. Kirichenko A.V., Dutova A.V., & Belik N.V. (2013). Tenzimetricheskij sposob opredelenija vlazhnosti pochvy pri vyrashhivanii sazhencev v vinogradnyh shkolках. [Tensiometric method for soil moisture determination during vine sapling growth]. *Nauchnyj zhurnal Rossijskogo NI problem melioracii,* 2(10), 1–10. [in Russian].

6. Kruzhilin I.P., Kurapina N.V., & Gusev D.E. (2008). Jelementy tehnologii vyrashhivaniya sazhencev vinograda pri kapel'nom oroshenii. [Elements of technology for growing grape seedlings with drip irrigation]. *Prirodoobustroystvo,* 3, 25–28. [in Russian].

7. Gusev D.E. (2013). Rezhim kapelnogo orosheniya i priemy vyrashchivaniya sazhentsev vinograda na kashtanovykh pochvakh Privolzhskoy vozvyshennosti. [Drip irrigation regime and methods of growing grape seedlings on chestnut soils of the Volga Upland]. Diss. kand. s.-kh. nauk. Volgograd, 153 [in Russian].