

ОЦІНКА РІВНЯ ПОСУХОСТІЙКОСТІ ГРУПИ БЕЗНАСІННИХ СОРТІВ ВИНОГРАДУ КОЛЕКЦІЇ ННЦ «ІВІВ ІМ. В.Є. ТАЇРОВА» ЗА ПОКАЗНИКАМИ ВОДОУТРИМУВАЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ ТКАНИН ЛИСТКІВ

І.А. Ковальова, Н.А. Мулюкіна, Л.В. Герус, В.В. Скрипник

ННЦ «ІВІВ ім. В. Є. Таїрова»

*Поповнення сортименту безнасінних сортів української селекції – одне із завдань селекціонерів ННЦ «ІВІВ ім. В.Є. Таїрова». Зміни клімату призвели до посилення та збільшення тривалості посушливих періодів навесні та влітку. Саме тому необхідне використання у схрещуваннях батьківського безнасінного компонента з відомим рівнем посухостійкості. За результатами проведених досліджень визначено рівень посухостійкості групи безнасінних сортів ампелографічної колекції ННЦ «ІВІВ ім. В.Є. Таїрова» різного генетичного та географічного походження. У вивченні взято як внутрішньовидові гібриди *Vitis vinifera*, так і міжвидові гібриди, які в своїй розрахунковій генетичній формулі містять 3-4 види *Vitis*. Основою дослідження стало визначення рівня прояву фізіологічного механізму захисту від температурного стресу – водоутримувальної здатності тканин листка. Вивчення вмісту різних фракцій води (легкоутримуваної й зв'язаної) та зміни їх співвідношення впродовж вегетаційного періоду дали змогу виділити стрес-толерантні сорти. Дослідження проводилось у роки з високим рівнем впливу температурного стресу, що підвищує об'єктивність даних. Отримані результати дали змогу підтвердити чутливість до нестачі вологозабезпечення міжвидових гібридів, що походять від сортів, створених за участі непосухостійкого виду *Vitis amurensis*. Дослідження були спрямовані на виділення сортів-донорів ознаки «посухостійкість», а саме сортів із високою водоутримувальною здатністю. Зважаючи на вплив нестачі вологозабезпечення на виноградну рослину, проби відбирались у критичні фази – фазі інтенсивного росту пагонів, фазі формування та росту ягід та фазі завершення вегетації. Визначено достатньо високий рівень посухостійкості внутрішньовидових гібридів, що пояснюється їх походженням від середньоазійських сортів. Однак основною ознакою селекційного інтересу, яку вони можуть передати потомству, залишається безнасінність та якість продукції. У порівнянні з контрольними значеннями виділились сорти *Attika* та *Flame seedless*. Саме ці сорти рекомендовані для використання в подальшому селекційному процесі як джерела та донори комплексу ознак селекційного інтересу, в т. ч. здатності витримувати термічне навантаження і дефіцит вологозабезпечення.*

Ключові слова: виноград, дефіцит вологозабезпечення, кишмиш, зв'язана вода, водоутримувальна здатність.

Вступ. Безнасінні сорти винограду – одна з найзабезпеченіших груп винограду на ринку. Високі смакові якості, безпека навіть для наймолодшої категорії споживачів, висока нарядність завжди високо цінувались. Спадкову основу ознаки «безнасінність» десяткам кишмишних сортів у світовому сортименті передає сорт Султаніна. Його наявність у предках 2-3, або навіть 4-5 покоління схрещування спостерігали у переважній більшості сортів першої, найціннішої, категорії безнасінності. Походження від

середньоазійських сортів *Vitis vinifera* визначає вузькі межі оптимальних умов для успішного вирощування безнасінних сортів. Саме тому повне розкриття економічного потенціалу таких сортів можливе лише з використанням інтенсивної технології вирощування – полив, добрива, інтенсивна система захисту від збудників хвороб грибної етіології тощо.

Успіхи сучасної селекції винограду, ґрунтовані на використанні міжвидових схрещувань, дали можливість створити безнасінні сорти з високим

адаптивним потенціалом та високою урожайністю [1]. Однак, більшість із них за товарністю та нарядністю не відповідає вимогам до столових сортів. Вони придатні на переробку – джеми, варення, соки та ін.

Таким чином виникла необхідність виділення сортів-донорів високої адаптивності, зокрема до нестачі вологозабезпечення для подальшого використання як батьківських компонентів у схрещуваннях. Отримані генотипи, шляхом насичуючих схрещувань, стануть основою для безнасінних сортів нового покоління – високостійких та високопродуктивних, із крупним нарядним гроном, що зможуть вирощуватися за екстенсивної технології.

Метою роботи стало дослідження водоутримувальної здатності інтродукованих безнасінних сортів винограду як одного з показників витривалості до нестачі вологозабезпечення та виділення сортів-джерел даної ознаки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У контексті глобальних та регіональних змін клімату питання стійкості рослин, включаючи виноград, до абіотичного стресу навколишнє середовище мають особливе значення.

Вченими досліджувався вплив нестачі вологозабезпечення на виноградну рослину [2; 3]. Доведено, що дефіцит води негативно впливає на ріст і врожайність сільськогосподарських культур [4], на ознаки якості врожаю [5–7]. Тим не менш, серед видів *Vitis* існує велика мінливість щодо цієї адаптаційної стратегії, починаючи від ізогідричної, контролюючи втрати води, коли вміст води в ґрунті зменшується, зберігаючи рівень фотосинтезу за тих самих умов, що призводять до падіння водного потенціалу листків [8; 9].

Досліджено один із механізмів захисту від надлишкового випаровування вологи – контроль води через продиhi листків. У винограду він залежить від гідравлічних та хімічних сигналів [10]. Tombesi et al. [11] припустив, що негайне реагування ґрунтується на гідравлічних механізмах, тоді як довгострокове регулювання транспірації включає абсцизову кислоту (АБК). Виділений посухостійкий генотип ‘Ramsey’ (*Vitis chamipinii*), який є аборигенним для Південної Невади [12; 13].

Періодичні зміни клімату, викликані природними та антропогенними чинниками, призвели до зміни режиму вологозабезпечення і у регіоні Північно-го Причорномор’я. Зокрема спостерігаються тривалі посушливі періоди навесні та на початку літа,

інтенсивність опадів зростає, а їх розподілення впродовж вегетаційного періоду вкрай нерівномірне. Саме тому селекційний процес спрямовано на виділення генотипів із високим проявом фізіолого-біохімічних механізмів посухостійкості [14]. Наприклад у Бразилії зібрано банк зародкової плазми, зразки якого було використано для створення безнасінного сорту винограду для напівпосушливого тропічного середовища північно-східної частини Бразилії [15]. Своєю чергою, збагачення районованих сортиментів сортами, витривалими до нестачі вологозабезпечення набуває великого значення для розвитку сталого виноградарства [16; 17].

Дослідження рівня посухостійкості на сучасному етапі можливе, в тому числі й з використанням фізіологічних та біохімічних маркерів [18; 19]. Детальніше розкрити тенденції водного режиму можливо шляхом фракційного аналізу складу води рослин. Лабільна, або рухома вода в клітині, є чинником швидкого реагування на зовнішні умови та важливим компонентом внутрішньоклітинного середовища, в якому відбуваються метаболічні процеси. Зв’язана осмотично-активними речовинами вода зумовлює стійкість рослин до несприятливих умов середовища, а саме: ґрунтової та атмосферної посухи. Рухомість молекул води та, відповідно, їхня активність знижується внаслідок зв’язування їх частками гідратованих колоїдів, гідратованими молекулами та іонами [20; 21]. Фракційний склад води визначає ступінь водоутримувальної здатності тканин листка. Найбільш легко і швидко випаровується так звана апопластична (вільна) вода, яка знаходиться в міжклітинниках. У несприятливих гідротермічних умовах, при в’яненні, тканини листка передусім втрачають саме таку, легкорухливу воду. В цьому разі швидкість водовіддачі та її величина буде вищою, а стійкість тканин до зневоднення оцінюється як низька. Висока стійкість до зневоднення забезпечується високим вмістом симпластичної (зв’язаної) води – колоїдно-зв’язаної у гідратних оболонках біополімерів цитоплазми [22].

Із зміною клімату та глобальним потеплінням на планеті почастишали несприятливі та екстремальні чинники середовища, стресові явища, зокрема, посухи, різкі перепади температур, нерівномірність вологозабезпечення та інші, що мають негативний вплив на виноградну рослину. За останній час кількість посушливих років, а також приріст середньомісячних температур у літній період значно збільшилась.

В умовах Північного Причорномор'я температура влітку, а саме в періоди інтенсивного росту вегетативної маси та досягання ягід, може періодично підвищуватись до $+37^{\circ}\text{C}$, спостерігається високий дефіцит вологи в ґрунті, сухості та ін. Вплив комплексу негативних факторів призводить до зниження інтенсивності фотосинтезу, істотного порушення водного балансу тканин і проходження процесів росту та розвитку рослин, пригнічення росту пагонів, в'янення грон, опіків ягід, висихання листків тощо. Так тривалі періоди повітряної та ґрунтової посухи в умовах півдня Одеської обл. спостерігались у 2018 та 2019 рр. Вважаємо, що проведені дослідження щодо встановлення потенційної здатності віддалених за генетичним і географічним походженням сортів винограду витримувати стресові умови недостатнього вологозабезпечення і виділення найбільш пластичних, стрес-толерантних генотипів є безумовно актуальним питанням сьогодення.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились упродовж 2011–2020 рр. на селекційних ділянках ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова», смт Таїрове, Овідіопольського р-ну Одеської обл. Насадження щеплені на підщепі Рипарія х Рупестріс 101-14. Спосіб формування – двоплечий горизонтальний кордон, висота штамба 75–80 см. Система ведення кущів – вертикальна триярусна шпалера. Насадження не зрошуються. Контрольні сорти розміщувались та вивчались однаково з формами.

Дослідна ділянка знаходиться на території смт Таїрове, що розташоване на березі Сухого лиману за 10 км від м. Одеси у напрямку південний захід. Віддаленість від моря сягає близько 5 км. Висота над рівнем моря близько 16 м. Рельєф ділянок переважно рівний, зі слабо пологими схилами на захід і південний захід з крутизною близько 3° , що спадає до лиману.

Ґрунтовий покрив – чорнозем південний, місцями слабо змитий, середньосуглинковий, сформований на лесовидному суглинку, що залягає на глибині 130–200 см. Товщина гумусового горизонту 25–30 см та перехідного – 45 см. Під лесом, завтовшки 20 см, залягають червоно-бурі глини різної товщини. Вміст гумусу у верхніх шарах ґрунту коливається від 2,5 до 5%. Ґрунт потенційно родючий, з доброю водопроникністю та водоутримувальною здатністю.

Агрометеорологічний огляд складено за даними спостережень на метеорологічному посту при ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова». Агрокліматична

характеристика надана для місця проведення селекційних досліджень – ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова» за температурним режимом та вологозабезпеченням. За роки дослідження відмічено 1 рік (2015 р.) з екстремальними умовами перезимівлі (дані метеопосту «Сухий лиман» ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова»).

Відмічено значне підвищення суми активних температур, порівняно з багаторічними даними 3249°C – від 3420°C у 2013 р. до 4230°C у 2012 р. Виділяється 2018 р. із сумою активних температур 4112°C . Загалом за всі 10 років дослідження сума активних температур була вищою за рівень середніх багаторічних даних. Відмічено зростання рівня мінімальних температур: найнижчі показники у 2012 ($-20,9^{\circ}\text{C}$) та 2015 рр. ($-20,2^{\circ}\text{C}$) не відповідали середнім багаторічним даним (-29°C). Спостерігалось також зниження рівня вологозабезпечення, порівняно з багаторічними даними.

Слід відмітити роки зі сприятливими умовами для визначення рівня стійкості проти абіотичних та біотичних стресорів у природних умовах. Так, умови для епіфітотійного розвитку збудників хвороб грибною етіологією спостерігались у 2014 та 2017 рр. Абсолютний мінімум температури спостерігався 7-8 січня 2015 р., та становив у повітрі $-20,2^{\circ}\text{C}$, а на поверхні снігу $-29,4^{\circ}\text{C}$. 2019 та 2020 рр. були сприятливими для визначення рівня посухостійкості сортів та форм.

Задля дослідження рівня посухостійкості визначали загальну обводненість клітин листків дослідних зразків (вміст вільної та зв'язаної води) ваговим методом за методикою Сергеева та Сергеевої [23], яка була адаптована для виноградної рослини. Зокрема, для визначення вмісту та фракційного складу води у тканинах листків, упродовж вегетації проби (листки) відбирали в три етапи – у фазі інтенсивного росту пагонів (II декада червня), у фазі досягання ягід (I декада серпня) та наприкінці вегетації (II декада жовтня).

Результати та їх обговорення. Досліджувані сорти вирощувались у однакових умовах, однак відрізнялись за співвідношенням сухої речовини та води в тканинах листків, що можна пояснити різним генетично-географічним їх походженням. Зокрема, сорти, що походять від вологолюбного виду *Vitis amurensis* чутливіші до нестачі вологозабезпечення, ніж сорти, що походять від середньоазійських чи від високоадаптивного виду *Vitis labruska*.

Результати дисперсійного аналізу співвідношення вмісту загальної води та сухої речовини у листках

досліджуваних сортів надані на рис. 1. В середньому по роках досліджень вміст загальної води в тканинах листків по сортах коливався в межах від 60 до 70%, при $HIP_{05} = 2,58\%$. Серед групи сортів внутрішньовидового походження низький вміст загальної води спостерігався у сортах Ельф – 64,4% та Beogradska besemena – 64,5%. У решти сортів вміст загальної води знаходився на рівні контрольного сорту Кишмиш таїровський – 69,6%. Серед групи сортів складного міжвидового походження найбільшим вмістом загальної води характеризувались сорти Einset seedless – 68,4% та Mars – 67,4%. Показники решти сортів цієї групи знаходились на рівні контрольних значень – 64,5%. Вміст сухої речовини має пряму залежність від вмісту загальної води, що знаходиться в листках, зі збільшенням води зменшується суха маса. Вміст сухої речовини в листках в середньому за роки дослідження коливався в межах від 30 до 40%.

Посуха, що спостерігалася впродовж вегетаційних періодів у 2017 та 2019 рр., дала змогу об'єктивно оцінити рівень посухостійкості дослідних сортів. Залежно від генетико-біологічної природи сорту спостерігалось збільшення рівня вільної води

та зменшення міцно зв'язаної води, як реакція на дефіцит вологозабезпечення.

Показник співвідношення різних фракцій води в тканинах листка характеризує водоутримувальну здатність рослини. Так вільна вода, що знаходиться у міжклітинниках, клітинних оболонках, у внутрішньому середовищі клітини транспірується швидше, ніж зв'язана [12]. Насамперед транспірується вільна вода, тому динаміка водовіддачі є змінною протягом часу досліді з більшою швидкістю водовіддачі на початку і меншою наприкінці. Збалансований вміст і перехід між фракціями води запорука стабільної посухостійкості винограду.

У середньому за 2017–2019 рр. для групи сортів внутрішньовидового походження встановлено, що вміст вільної води коливався від 35,2 до 46,7%, а рівень вмісту зв'язаної води сягав від 18,8 до 33,2% (рис. 2). Слід відмітити стабільність показників контрольного сорту Кишмиш таїровський: вільної води – 44,5%, зв'язаної – 25,1%, вміст фракції вільної води порівняно із зв'язаною був удвічі більшим. За результатами досліджень динаміки водоутримувальної здатності тканин листків встановлено, що втрата вологи за чотири години у контрольного

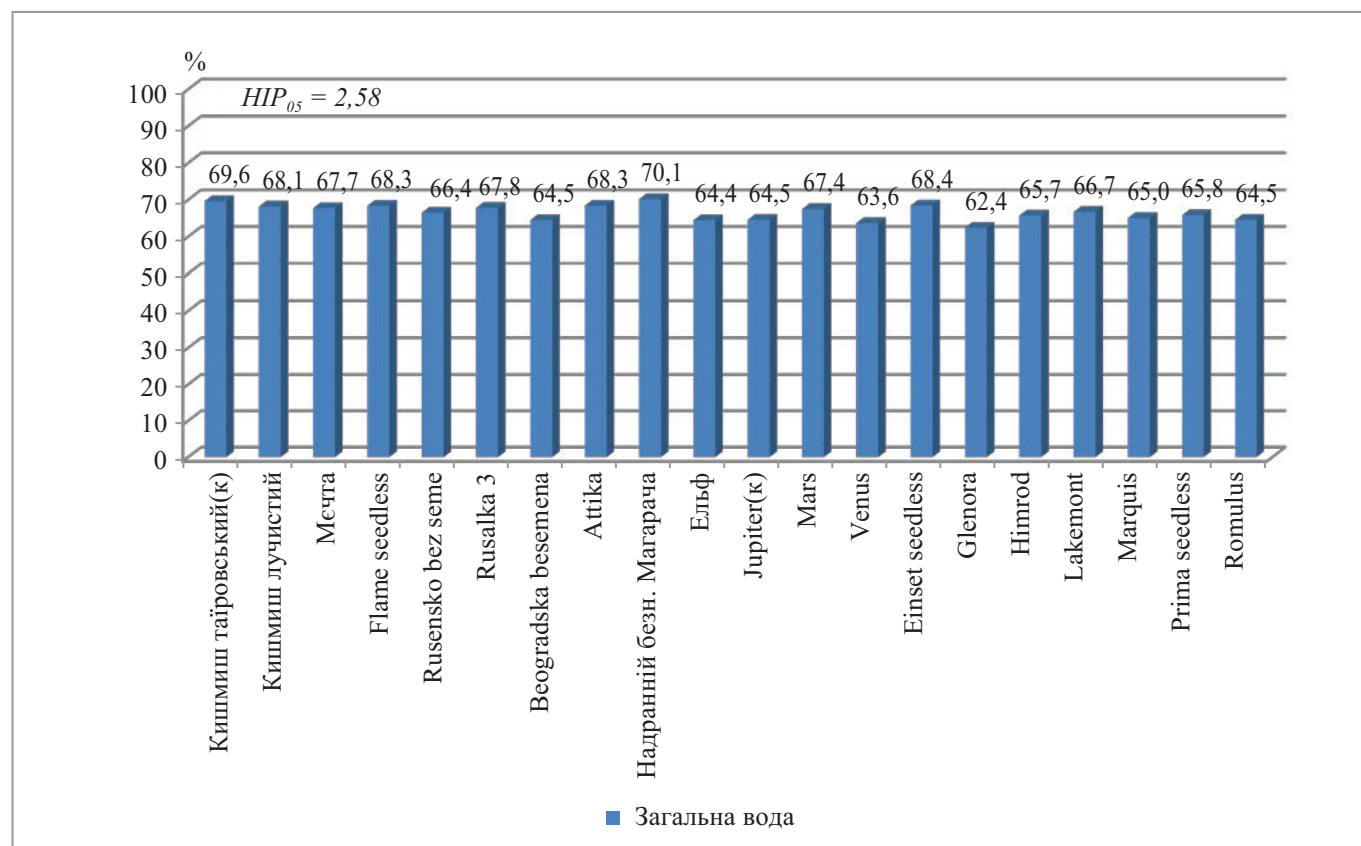


Рис. 1. Вміст загальної води у клітинах листків безнасінних сортів, середнє за 2017–2019 рр. (результати дисперсійного аналізу)

сортів становила 15,2%. Реакція на посуху спричинила збільшення вмісту вільної води за рахунок зменшення зв'язаної.

У результаті дослідження виявлено, що найбільш стрес-толерантними були сорти Attika і Flame seedless: відповідно вміст вільної води сягав 35,2 і 39,1%, а зв'язаної – 33,2 і 29,5%. Втрата води за чотири години у сорту Attika становила 9,4%. Параметри, нижчі за контрольні значення, встановлені у сортів Ельф (вміст вільної води – 46,7%, зв'язаної – 18,8%); Rusensko bez seme (фракція вільної води становила – 46,2% а зв'язаної – 20,2%). У решті досліджуваних сортів спостерігалась стабільна, без значних коливань, реакція на нестачу вологи на рівні контрольних значень.

Серед групи сортів складного міжвидового походження в середньому рівень вмісту фракції вільної води по сортах коливався від 35,9% до 52,9%, а фракції зв'язаної води – від 10,8% до 31,5% (рис. 3). У сортів Lakemont і Himrod встановлено високий рівень вмісту фракції зв'язаної води, відповідно 31,5% та 30,1%, і низький вміст вільної води – 35,3 і 35,9%. Згідно з проведенням дослідом у співвідношенні з польовими спостереженнями дані сорти охарактеризовані як нестійкі до умов недостатнього вологозабезпечення, що пов'язано з повільним переходом зв'язаної води у вільну і, як наслідок, недостатнє водозабезпечення необхідних фізіологічних потреб рослини. За високим вмістом фракції вільної води

і порівняно низьким рівнем зв'язаної води виділені сорти: Venus – 52,9% і 10,8%; Mars – 51,9% і 14,9%; Romulus – 51,3% і 15,1%, відповідно.

Для цих сортів встановлено позитивну динаміку процесу взаємодії фракцій зв'язаної і вільної води як реакції на дефіцит вологозабезпечення і забезпечення стабільної життєдіяльності рослинного організму. У решті сортів показники, що досліджувались, були на рівні контрольних значень, вміст загальної води – 40,4%, зв'язаної – 24,2%, спостерігалась закономірність щодо наявності рівню вільної води удвічі більше щодо рівня фракції зв'язаної води. За результатами досліджень динаміки водоутримувальної здатності тканин листків встановлено, що втрата вологи за чотири години у контрольного сорту Jupiter сягала 11,6%, загалом динаміка водо-віддачі за сортами коливалась від 8,6% (Lakemont) до 21,3% (Mars).

Таким чином проведені дослідження дали можливість виділити безнасінні сорти винограду з найбільшою водоутримувальною здатністю тканин листків.

Виноград є теплолюбною культурою, однак вимогливою до вологозабезпечення. Основними завданнями проведеної роботи було виявити сорти, здатні переносити короточасну посуху та сорти, що збережуть свою життєдіяльність і за тривалого впливу нестачі вологозабезпечення.

Практика доводить, що лише в оптимальних, або наближених до таких умовах вирощування рослина

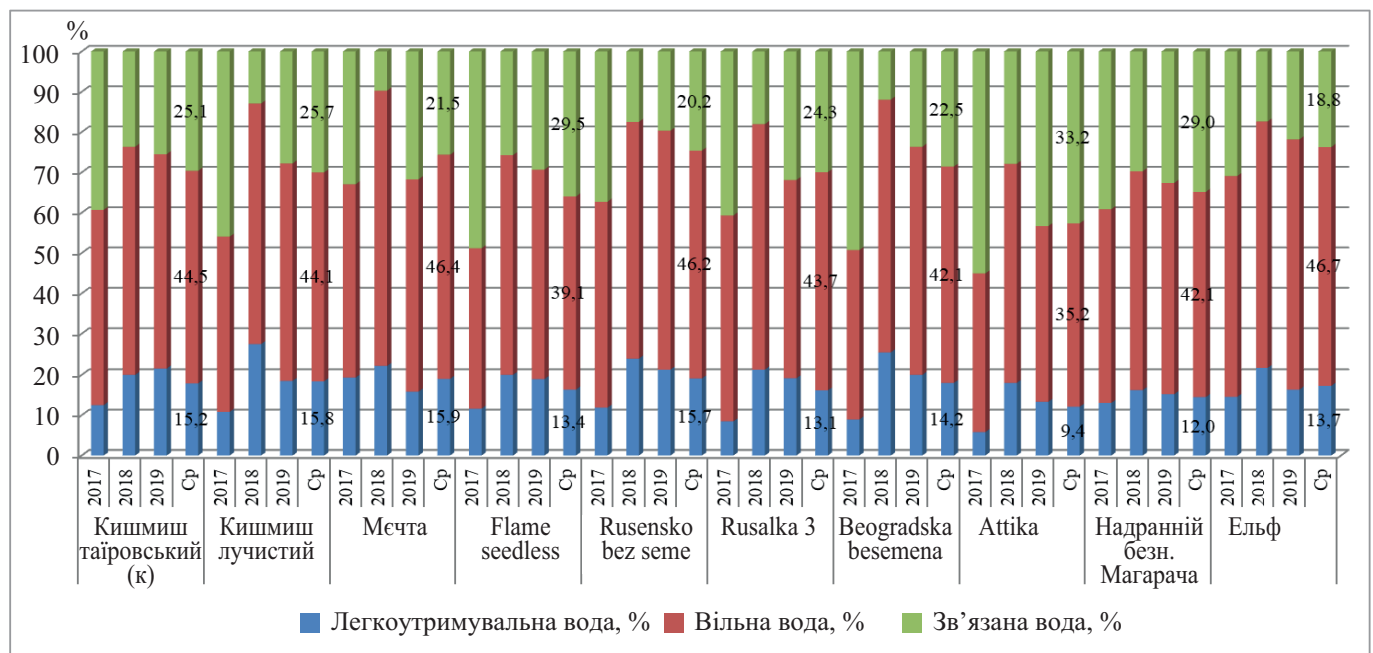


Рис. 2. Рівень вмісту води за фракціями у клітинах листків групи безнасінних сортів внутрішньовидового походження, середнє за вегетаційний період по кожному з дослідних років та середнє по роках дослідження

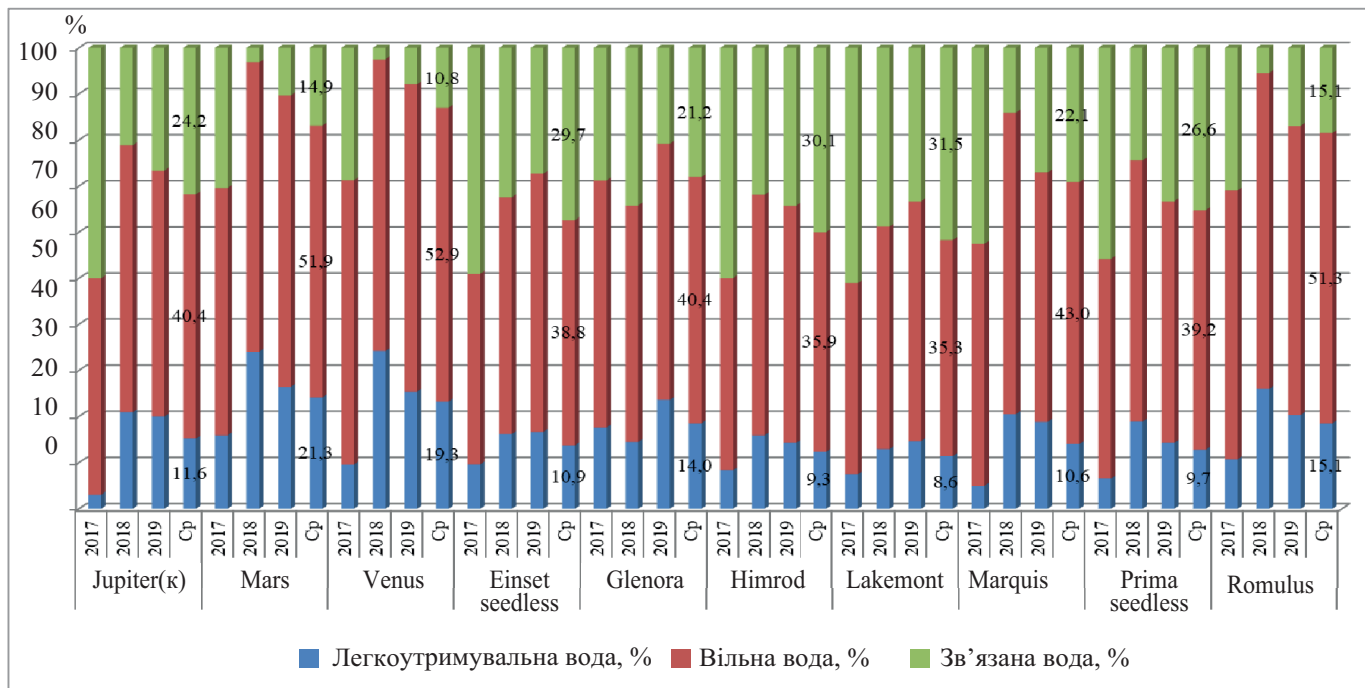


Рис. 3. Рівень вмісту води за фракціями у клітинах листків групи безнасінних сортів складного міжвидового походження, середнє за вегетаційний період по кожному з дослідних років та по роках дослідження

буде давати високі та стабільні врожаї. Лише у один із дослідних років – 2018 – умови вегетаційного періоду наближались до оптимальних. У 2017 та 2019 рр. спостерігалась нестача вологозабезпечення.

У табл. відображено порівняння урожайності сорту та рівня водоутримувальної здатності дослідних сортів.

Слід відмітити, що рівень урожайності переважної більшості сортів і по кожному з років дослідження і у середньому за дослідний період відповідав економічно доцільному рівню – не менше 9–15 т/га. Виявлено закономірність щодо найвищого рівня урожайності та найнижчого вмісту зв'язаної води у 2018 р. з наближенням до нормального водозабезпечення. Вона справедлива для переважної більшості досліджуваної групи сортів.

Виділились сорти Attika, Кишмиш таїровський та Flame seedless, які за високих показників вмісту зв'язаної води у тканинах листків проявили високий рівень урожайності, тобто адаптивність до несприятливих умов.

Найнижчу водоутримувальну здатність відмічено у сортів, що походять від високоадаптивного сорту *Vitis labruska* – Jupiter, Mars, Venus, Marquis, Romulus та ін.

Слід зауважити, що рівень витривалості до нестачі вологозабезпечення виноградної рослини не обмежується водоутримувальною здатністю. Регуляція

процесу дихання та випаровування, глибина проникнення кореневої системи та ін. допомагають зберегти основні процеси життєдіяльності та навіть зберегти продуктивність насаджень. Однак саме такі не посухостійкі сорти потребують інтенсивної технології вирощування для повного розкриття економічного ефекту вирощування.

Кліматичні зміни природного та антропогенного характеру, збільшення тривалості та жорсткості посушливих періодів створюють загрозу сталому виноградарству України. Адже основу промислового сортименту складають сорти *Vitis vinifera*, або не посухостійкі міжвидові гібриди. Саме тому використання виділених у ході описаних досліджень сортів у якості батьківських компонентів дасть змогу отримати адаптивні генотипи, в тому числі й з високим рівнем посухостійкості. Буде продовжено й дослідження у якості джерел ознак адаптивності й сортів віддалених потомків виду *Vitis labruska*. Поетапне насичення їх генотипу генами донорів якісних показників продукції – сортами *Vitis vinifera* – буде використано для отримання безнасінних сортів із комплексом ознак селекційного інтересу, в тому числі й з високими показниками стійкості проти стресорів навколишнього середовища. Також дані проведених досліджень будуть корисні для виконання селекційної роботи зі створення безнасінних сортів.

Порівняння рівня водоутримувальної здатності та урожайності дослідних безнасінних сортів різного генетичного та географічного походження, 2017 – 2019 рр.

Сорт, форма	Рік досліджень	Урожайність, т/га	Зв'язана вода, % від загальної
Кишмиш таїровський (к)	2017	18,8	32,4
	2018	23,8	20,3
	2019	22,6	22,0
	сер.	21,8	24,9
Кишмиш лучистий	2017	31	38,2
	2018	21,3	11,8
	2019	39,7	23,1
	сер.	30,7	24,3
Мечта	2017	20,5	28,2
	2018	11,2	8,0
	2019	24,7	26,3
	сер.	18,8	20,8
Flame seedless	2017	13,4	38,5
	2018	19,5	22,2
	2019	18,1	23,9
	сер.	17	28,2
Rusensko bez seme	2017	13	28,6
	2018	23,3	15,7
	2019	9,6	15,8
	сер.	15,3	20,0
Rusalka 3	2017	20,7	31,6
	2018	16,5	15,3
	2019	18,3	25,9
	сер.	18,5	24,2
Beogradska besemena	2017	19,6	35,9
	2018	37	10,1
	2019	25	18,8
	сер.	27,2	21,6
Attika	2017	22,4	41,3
	2018	25	23,0
	2019	23,1	33,3
	сер.	23,5	32,5
Надранній безнасінний Магарача	2017	6,5	33,8
	2018	2	23,4
	2019	1,3	26,8
	сер.	3,3	28,0
Ельф	2017	11,3	25,0
	2018	6,7	14,3
	2019	2,5	16,4
	сер.	6,8	18,6

Висновки

Проведення багаторічного прямого емпіричного дослідження в погодних умовах регіону випробування дало можливість установити, що всі сорти внутрішньовидового походження є відносно стрес-толерантними до посухи, за винятком сортів

Надранній безнасінний Магарача та Ельф. У порівнянні з контрольними значеннями виділені сорти Attika та Flame seedless. Саме ці сорти рекомендовані для використання в подальшому селекційному процесі як джерела комплексу ознак селекційного

Закінчення табл.

Сорт, форма	Рік досліджень	Урожайність, т/га	Зв'язана вода, % від загальної
Jupiter	2017	16,9	33,0
	2018	20,6	17
	2019	15,9	21,5
	сер.	17,8	24,0
Mars	2017	4,3	25,1
	2018	24,1	3,2
	2019	20,3	8,8
	сер.	16,2	12,4
Venus	2017	12,7	20,4
	2018	24,2	2,5
	2019	6,7	6,5
	сер.	14,5	9,8
Einset seedless	2017	35,7	38,1
	2018	16,5	27,0
	2019	14,1	21,5
	сер.	22,1	28,8
Glenora	2017	12,2	23,5
	2018	16,5	26,0
	2019	13,1	14,7
	сер.	13,9	21,4
Himrod	2017	1,9	37,5
	2018	4,2	24,2
	2019	3,3	25,8
	сер.	3,1	29,2
Lakemont	2017	3,8	37,2
	2018	12,6	30,0
	2019	11,7	25,5
	сер.	9,4	30,9
Marquis	2017	31,3	29,3
	2018	35,8	11,5
	2019	18,1	21,7
	сер.	28,4	20,8
Prima seedless	2017	7,1	32,7
	2018	5,6	19,8
	2019	10,4	25,2
	сер.	7,7	25,9
Romulus	2017	24,6	24,8
	2018	28,7	4,7
	2019	22,5	13,3
	сер.	25,3	14,3

інтересу, в т. ч. здатності витримувати термічне навантаження і дефіцит вологозабезпечення.

Група сортів складного міжвидового походження, порівняно з групою сортів внутрішньовидового походження очікувано характеризувалася більш низьким рівнем показників посухостійкості, що

пов'язано з генетичним походженням, і обумовлено наявністю у родоводах виду *Vitis amurensis*, який дуже реагує на нестачу вологи. Виявлено позитивний вплив на водоутримувальну здатність тканин листка походження від посухостійкого виду *Vitis labruska*.

ЛІТЕРАТУРА

1. Скрипник В.В., Ковалева І.А., Герус Л.В. Перспективи создания бессемянного селекционного материала винограда украинской селекции. Генетичні ресурси рослин: наук. журн. 2018. Вип. 22. С. 74–81.
2. Генкель П.А. Физиология жаро- и засухостойчивости растений. Москва : Наука, 1982. 280 с.
3. Генкель П.А. Физиология растений. Москва: Просвещение, 1970. С. 175.
4. Crop Production under Drought and Heat Stress: Plant Responses and Management Options . Ahad S. et al. *Front Plant Sci.* 2017. Vol. 8. P. 1147.
5. Stagnari F., Galieni A., Pisante M. Drought stress effects on crop quality. In: *Water Stress and Crop Plants: A Sustainable Approach*. Edited by Ahmad P. 2016. P. 375–392.
6. Tardieu F. Plant tolerance to water deficit: physical limits and possibilities for progress. *C. R. Geosci.* 2005. Vol. 337(1-2). P. 57–67.
7. Grapevine under deficit irrigation: hints from physiological and molecular data. M. M. Chaves et al. *Annals of Botany*. 2010. Vol. 105(5). P. 661–76.
8. Schultz H.R. Differences in hydraulic architecture account for near-isohydric and anisohydric behaviour of two field-grown *Vitis vinifera* L. cultivars during drought. *Plant, Cell & Environment*. 2003. Vol. 26 (8). P. 1393–405.
9. Drought-induced changes in development and function of grapevine (*Vitis* spp.) organs and in their hydraulic and non-hydraulic interactions at the whole-plant level: a physiological and molecular update. Lovisolo C. et al. *Functional Plant Biology*. 2010. Vol. 37(2). P. 98–116.
10. Comstock J.P. Hydraulic and chemical signalling in the control of stomatal conductance and transpiration. *Journal of Experimental Botany*. 2002. Vol. 53(367). P. 195–200.
11. Stomatal closure is induced by hydraulic signals and maintained by ABA in drought-stressed grapevine. S. Tombesi et al. *Scientific Reports*. 2015. Vol. 5. P. 12449.
12. Fort K., Fraga J., Grossi D., Walker M. A. Early measures of drought tolerance in four grape rootstocks. *Journal of the American Society for Horticultural Science*. 2017. Vol. 142 (1). P. 36–46.
13. Heinitz C.C., Fort K., Walker M.A. Developing drought and salt resistant grape rootstocks. In: *International Society for Horticultural Science (ISHS)*. Belgium: Leuven, 2015. P. 305–12.
14. Zyprian, Eva & Eibach, Rudolf & Trapp, Oliver & Schwander, Florian & Toepfer, Reinhard. (2018). Grapevine breeding under climate change: Applicability of a molecular marker linked to véraison. *Vitis -Geilweilhof-*. 57. 119-123. 10.5073/vitis.2018.57.119-123.
15. Leão, P.C.S. (2019). Genetic resources for table-grape breeding in Brazilian tropical semi-arid regions. *Acta Hort.* 1248, 81-86. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1248.12. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1248.12>
16. Fahad S., Bajwa A.A., Nazir U., Anjum S.A., Farooq A., Zohaib A., Sadia S., Nasim W., Adkins S., Saud S. et al. Crop Production under Drought and Heat Stress: Plant Responses and Management Options. *Front. Plant. Sci.* 2017.8. p. 1147.
17. Lovisolo C., Perrone I., Carra A., Ferrandino A., Flexas J., Medrano H., Schubert A. Drought-induced changes in development and function of grapevine (*Vitis* spp.) organs and in their hydraulic and non-hydraulic interactions at the whole-plant level: a physiological and molecular update. *Functional Plant Biology*. 2010.37(2).P. 98–116.
18. Колупаев Ю. Е. Жасмоновая кислота у растений: синтез, сигналинг и физиологические эффекты при стрессах. *Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія : Біологія*. 2010. Вип. 1. С. 21–33. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnu_biol_2010_1_4.
19. Hauser F., Li Z., Waadt R., Schroeder J.I. SnapShot: abscisic acid signaling. *Cell*. 2017.171(7) p.1708.
20. Крамер П., Козловский Т. Физиология древесных растений. Москва : Гослесбумиздат, 1963. С. 627.
21. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин. Київ: Либідь, 2005. 808 с.
22. Починок Х. Н. Методы биохимического анализа растений. Київ : Наук. думка, 1976. 312 с.
23. Сергеев А. М. и др. Морфофизиологическая периодичность и зимостойкость древесных растений Уфа: Филиал АН СССР, 1961. 221 с.

REFERENCES

1. Skripnik V.V., Kovaleva I.A., Gerus L.V. (2018). *Perspektivy sozdaniya bessemyannogo selektsionnogo materiala vinograda ukrainskoy seleksii*. [Prospects for the creation of seedless breeding material of grapes of Ukrainian selection]. *Genetichni resursi roslin: naukoviy zhurnal - Plant Genetic Resources: Sciences*, 22, 74–81 [in Russian].
2. Genkel P. A. (1982). *Fiziologiya zharo- i zasukhostoychivosti rasteniy* [Physiology of heat and drought tolerance of plants]. Moscow: Nauka [in Russian].

3. Genkel' P.A. *Fiziologiya rasteniy [Plant Physiology]*. Moskva: Prosveshcheniye [in Russian].
4. Crop Production under Drought and Heat Stress: Plant Responses and Management Options(2017). Ahad S. et al. *Front Plant Sci.* Vol. 8. P. 1147.
5. Stagnari F., Galieni A., Pisante M. (2016). Drought stress effects on crop quality. In: Water Stress and Crop Plants: A Sustainable Approach. Edited by Ahmad P. P. 375–392 [in English].
6. Tardieu F. (2005). Plant tolerance to water deficit: physical limits and possibilities for progress. *C.R. Geosci.* Vol. 337(1-2). P. 57–67 [in English].
7. Grapevine under deficit irrigation: hints from physiological and molecular data. M. M. Chaves et al. (2010). *Annals of Botany.* Vol. 105(5). P. 661–76 [in English].
8. Schultz H.R. (2003). Differences in hydraulic architecture account for near-isohydric and anisohydric behaviour of two field-grown *Vitis vinifera* L. cultivars during drought. *Plant, Cell & Environment.* Vol. 26 (8). P. 1393–405 [in English].
9. Drought-induced changes in development and function of grapevine (*Vitis* spp.) organs and in their hydraulic and non-hydraulic interactions at the whole-plant level: a physiological and molecular update. Lovisolo C. et al. (2010). *Functional Plant Biology.* Vol. 37(2). P. 98–116 [in English].
10. Comstock J.P. (2002). Hydraulic and chemical signalling in the control of stomatal conductance and transpiration. *Journal of Experimental Botany.* Vol. 53(367). P. 195–200 [in English].
11. Stomatal closure is induced by hydraulic signals and maintained by ABA in drought-stressed grapevine. S. Tombesi et al. (2015). *Scientific Reports.* Vol. 5. P. 12449 [in English].
12. Fort K., Fraga J., Grossi D., Walker M. A. (2017). Early measures of drought tolerance in four grape rootstocks. *Journal of the American Society for Horticultural Science.* Vol. 142 (1). P. 36–46 [in English].
13. Heinitz C.C., Fort K., Walker M.A. (2015). Developing drought and salt resistant grape rootstocks. In: International Society for Horticultural Science (ISHS). Belgium: Leuven. P. 305–12 [in English].
14. Zyprian, Eva & Eibach, Rudolf & Trapp, Oliver & Schwander, Florian & Toepfer, Reinhard. (2018). Grapevine breeding under climate change: Applicability of a molecular marker linked to véraison. *Vitis -Geilweilerhof-*. 57. 119-123. 10.5073//vitis.2018.57.119-123 [in English].
15. Leão, P.C.S. (2019). Genetic resources for table-grape breeding in Brazilian tropical semi-arid regions. *Acta Hort.* 1248, 81–86. DOI: 10.17660/ActaHortic.2019.1248.12.<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1248.12> [in English].
16. Fahad S., Bajwa A.A., Nazir U., Anjum S.A., Farooq A., Zohaib A., Sadia S., Nasim W., Adkins S., Saud S. et al. (2017). Crop Production under Drought and Heat Stress: Plant Responses and Management Options. *Front. Plant. Sci.*, 8,1147 [in English].
17. Lovisolo C., Perrone I., Carra A., Ferrandino A., Fléxas J., Medrano H., Schubert A. (2010). Drought-induced changes in development and function of grapevine (*Vitis* spp.) organs and in their hydraulic and non-hydraulic interactions at the whole-plant level: a physiological and molecular update. *Functional Plant Biology*, 37(2),98–116 [in English].
18. Kolupaev YU., E. Karpets YU. V. (2010). *Zhasmonovaya kislota u rastenyy: sintez, syhnyalynng i fyzyologicheskyye éffekty pry stressakh [Jasmonic acid in plants: synthesis, signaling and physiological effects under stress]*. Visnyk Kharkivs'koho natsional'noho agrarnoho universytetu. Seriya : Biologiya. – Bulletin of the Kharkiv National Agrarian University. Series: Biology, 1, 21–33.URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vkhnu_biol_2010_1_4 [in Ukrainian].
19. Hauser F., Li Z., Waadt R., Schroeder J.I. (2017). SnapShot: abscisic acid signaling. *Cell.*, 171(7),1708 [in English].
20. Kramer P., Kozlovskiy T. (1963). *Fiziologiya drevesnykh rasteniy [Physiology of woody plants]*. Moscow: Goslesbumizdat [in Russian].
21. Musiyenko M.M. (2005). *Fiziologiya roslin [Plant physiology]*. Kyiv: Lybit' [in Ukrainian].
22. Pochinok KH.N. (1976). *Metody biokhimicheskogo analiza rasteniy [Methods of biochemical analysis of plants]*. Kyiv: Naukova dumka [in Russian].
23. Sergeyev A.M., Sergeyeva K.L., Mel'nikov V.K. *Morfo-fiziologicheskaya periodichnost' i zimostoykost' drevesnykh rasteniy [Morpho-physiological periodicity and winter hardiness of woody plants]* Ufa: Filial ANSSSR [in Russian].

Kovalyova I.A., Muliukina N.A., Gerus L.V., Skrypnik V.V.

Assessment of the level of drought resistance of the group of seedless varieties of the collection of NSC

«Tairov institute of viticulture and winemaking» on indicators of water-containing capacity of leaf tissues

Replenishment of the assortment of seedless varieties of Ukrainian selection is one of the tasks of breeders of NSC «IViV them. V.Ye. Tairov ». Climate change has exacerbated and increased the duration of droughts in spring

and summer. That is why it is necessary to use in crosses the parent seedless component with a known level of drought resistance. According to the results of the research, the level of drought resistance of the group of seedless varieties of the ampelographic collection of the NSC «IViV im.

V.Ye. Tairov «of different genetic and geographical origin was determined . Both intraspecific hybrids of Vitis vinifera and interspecific hybrids, which in their estimated genetic formula contain 3-4 species of Vitis, were studied. The study was based on determining the level of manifestation of the physiological mechanism of protection against temperature stress - the water-holding capacity of leaf tissues. Studying the content of different fractions of water (easily retained and bound) and changes in their ratio during the growing season made it possible to identify stress-tolerant varieties. The study was conducted in years with a high level of exposure to temperature stress, which increases the objectivity of the data. The obtained results confirmed the sensitivity to the lack of moisture supply of interspecific hybrids derived from varieties created with the participation of non-drought-resistant species Vitis amurensis. The research was aimed at identifying donor varieties with the sign of «drought resistance», namely varieties with high water holding capacity. Due to the impact of lack of moisture on the grape plant, samples were taken in critical phases - the phase of intensive growth of shoots, the phase of formation and growth of berries and the phase of completion of the growing season. A rather high level of drought resistance of intraspecific hybrids has been determined, which is explained by their origin from Central Asian varieties. However, the main feature of the breeding interest that they can pass on to offspring is seedlessness and product quality. In comparison with the control values, the varieties Attika and Flame seedless stood out. These varieties are recommended for use in the further selection process as sources and donors of a set of signs of selection interest, including the ability to withstand thermal stress and lack of moisture.

Keywords: grapes, lack of moisture, seedless grape, bound water, water holding capacity.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Ковальова І.А., доктор сільськогосподарських наук, директор ННЦ «ІВіВ ім. В.Є. Таїрова», e-mail: ikovalova@ukr.net, тел. 0989439425, ORCID: 0000-0002-1117-9750

Мулюкіна Н.А., доктор сільськогосподарських наук, заступник директора з наукової роботи; e-mail: tairmna2005@ukr.net, тел. 0679049641, ORCID: 0000-0003-3176-9827

Kovalyova I.A., Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Department of Breeding, Genetics and Ampelography, director of National Scientific Center «Tairov Institute of Viticulture and Winemaking», e-mail: ikovalova@ukr.net, ph. 0989439425, ORCID: 0000-0002-1117-9750

Muliukina N.A., Doctor of Agricultural Sciences, Deputy director for scientific work e-mail: tairmna2005@ukr.net, ph. 0679049641, ORCID: 0000-0003-3176-9827

Герус Л.В., доктор сільськогосподарських наук, зав. лабораторією генетичних ресурсів винограду, e-mail: lg0377_77@ukr.net, тел. 0677739019, ORCID: 0000-0001-8154-4795

Скрипник В.В., доктор філософії, зав. сектором сорто-вивчення, e-mail: slaviiik27@ukr.net, тел. 0967236319, ORCID: 0000-0002-5917-596X

Gerus L.V., Doctor of Agricultural Sciences, Head of the Laboratory of Grape Genetic Resources, Department of Breeding, Genetics and Ampelography, e-mail: lg0377_77@ukr.net, ph. 0677739019, ORCID: 0000-0001-8154-4795

Skrypnyk V.V., PhD, Head of the Sector of Variety Research and Ampelography, Department of Breeding, Genetics and Ampelography, e-mail: slaviiik27@ukr.net, ph. 0967236319, ORCID: 0000-0002-5917-596X.

Надійшла 19.05.2022