

УДК 634.8:631.541:612.014.43

*М. М. Артюх, наук. співр.,
Г. М. Кучер, канд. біол. наук,
Є. В. Нікульча, наук. співр.*

Національний науковий центр
«Інститут виноградарства і виноробства ім. В. Є. Таїрова»,
Україна

**ВПЛИВ АНТИТРАНСПІРАНТУ ВАПОР ГАРД НА ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ
ПОКАЗНИКИ ТА ТЕМПЕРАТУРНИЙ РЕЖИМ ТКАНИН ЛИСТКІВ ЩЕП
ВИНОГРАДУ В ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ**

У статті наводяться дані щодо вивчення впливу обробок препаратом антитранспірантом Вапор Гард вегетативної маси приросту щеп винограду сорту Аркадія. Показано позитивний вплив обробок на фізіолого-біохімічні показники тканин листків. Вперше наводяться дані відносно температурного режиму тканин листків щеп під впливом обробок даним препаратом.

Ключові слова: щепи, листя, антитранспірант, обводнення тканин, легкоутримуюча вода, водозатримуюча здатність, інтенсивність дихання, пірометр, температура.

Фізико-хімічні процеси, які підтримують життєдіяльність рослинного організму та забезпечують функціональну активність клітин, залежать від температури. Це обумовлено температурною залежністю термодинамічних та кінетичних констант, які спрямовують направленість та швидкість хімічних реакцій, конформаційний перехід біологічних макромолекул, фазові переходи ліпідів, зміни структури води та інші процеси. Значні температурні коливання впливають на швидкість метаболізму і змінюють вихідні співвідношення швидкостей окремих його складових — при досить низьких температурах біологічні реакції гальмуються із-за недостатньої кількості енергії, занадто високі температури призводять до розриву складних білкових структур. Нижня межа біологічної активності визначається температурою замерзання води (0 °С), верхня — температурою зміни первинної структури білків (близько +50 °С). В цілому повноцінна робота клітинних компартментів може зберігатися при досить значних коливаннях температури навколишнього середовища [1, 5].

Останнім часом в технології розмноження садивного матеріалу багаторічних культур стали широко використовувати антитранспіранти – речовини, основною функцією яких є здатність до утворення на поверхні листка тонкої, слабо проникної мономолекулярної плівки, яка за певний проміжок часу руйнується. Такий вплив на рослину відображається як на фізіологічному стані рослин, так і змінює температурний режим листка. Фундаментальні праці Девенпорта [8] та Гале [9] по вивченню дії цього класу препаратів на рослину показали, що в тканинах оброблених рослин підвищується обводнення тканин листків за рахунок зменшення випаровування води, підвищується вміст хлорофілів та збільшується температура поверхні листка в середньому на 4-6 °С.

Метою нашої роботи було вивчення впливу препарату антитранспіранту Вапор Гард на деякі фізіолого-біохімічні процеси в тканинах листків саджанців винограду та вплив даного препарату на температурний режим поверхні листків.

Методика проведення дослідження. Дослідження проводили в лабораторії фізіології відділу розсадництва і розмноження винограду та на шкільці лабораторно-тепличного комплексу ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» протягом 2013-2015 рр. на щепках винограду сорту Аркадія, щеплених на підщепі Рипарія Рупестрис 101-14. Приріст щеп обробляли через місяць після висаджування їх в шкільку ручним оприскувачем 1%-им розчином препарату Вапор Гард (натуральний антитранспірант - витяжка із смоли каліфорнійської сосни, поверхнево-активна речовина для застосування на сільськогосподарських культурах для зменшення транспірації. Діюча речовина: 96% піноліну, 4% емульгатора). Обводнення тканин листків (%) визначали шляхом висушування матеріалу при 102 °С, водоутримуючу здатність (%) - шляхом обліку втрати води в умовах лабораторії через кожні 2 години; інтенсивність дихання тканин листків (мг СО₂/1г сирої ваги) - модифікованим методом Бойсена-Йенсена. Температуру поверхні листків вимірювали безконтактним методом пірометром GM 320-EN-01 при коефіцієнті випромінювання 0,95. Технічні характеристики приладу наведена в табл. 1.

Контролем слугували необроблені рослини. Вологість ґрунту шкільки підтримувалась на рівні 80% НВ. Результати досліджень оброблені методом варіаційної статистики Доспехова та прикладним пакетом програм Microsoft Excel.

Результати досліджень

Одним із ключових факторів, який забезпечує функціонування організму, є температура. Можливість її вивчення здавна цікавила вчених, що і спонукало до створення різного роду приладів для вимірювання температури рослин і окремих їх частин. Одні з перших таких приладів контактували з поверхнею рослин і тканин, впливали на зміну їх температури, що призводило до отримання недостовірних даних. Досягнення прогресу науки і техніки дозволило удосконалити низку приладів для таких цілей. Аналіз літературних даних показав, що сьогодні досить часто використовуються високоточні прилади типу Rogometr різних моделей [10], але і вони є контактні. Ми вперше для України використали безконтактний метод вимірювання температури поверхні листка щеп винограду за

допомогою приладу Pirometr моделі GM 320-EN-01. Свідчення про використання даного типу приладу для визначення температури поверхні ґрунту, рослин та повітря знаходимо у Прохорова О. А. [4], але вони не пов'язані з фізіолого-біохімічними процесами, лише пояснюють екологічні моменти росту та розвитку рослин.

Таблиця 1

**Основні технічні характеристики
пірометра GM 320-EN-01**

Діапазон вимірювання	-50 ⁰ С + 380 ⁰ С
Швидкість відклику	500 мсек,
Точність вимірювання	±1,5 ⁰ С
Крок вимірювання	0,1 ⁰ С
Заданий коефіцієнт випромінювання	0,95
Показник візування	12:1
Джерело живлення	2 * ААА -1,5В
Лазерний покажчик	червона точка
Тип індикатора	рідкокристалічний дисплей

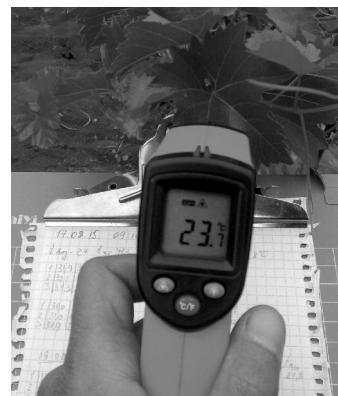


Рис. 1 Пірометр в роботі

В дослідженнях для виявлення можливого збільшення температури під впливом антитранспіранту Вапор Гард ми вимірювали температуру поверхні листка в його центральній частині, на одній рослині вимірювання проводили на 3-х листках, контроль - необроблені рослини. Вимірювання проводили на протязі 3-х місяців з різними проміжками часу, але з урахуванням максимальних і мінімальних коливань температури в обліковий період та в нічний час.

Так, максимальна різниця температури тканин листків склала 7,3 ⁰С (32,1 ⁰С – дослід, 24,7 ⁰С – контроль) в похмурий день при температурі повітря 28,2 ⁰С та поривах вітру до 7-9 м/с. Оброблені листки значно менше втрачали воду під час транспірації із-за утворених на їх поверхні тонкої, мономолекулярної плівки, їх охолодження гальмувалося. При максимальній температурі повітря (33,8 ⁰С) при безхмарному небі температура оброблених листків сягала 36,1 ⁰С, в той час як в контролі вона була 30,8 ⁰С о 14:00 годині, та при незначній температурі повітря (26,5 ⁰С) в період вимірювань о 19:00 годині – 27,9 ⁰С в досліді та 26,3 ⁰С в контролі. Виміри о 5:00 годині ранку при температурі повітря 22,4 ⁰С та швидкості вітру 4-6 м/с різниця склала всього 0,4 ⁰С.

Статистичний аналіз показав тісний позитивний зв'язок температури навколишнього середовища та температури листків оброблених щеп. Коефіцієнт детермінації склав R²=0,72. Визначено регресивну залежність між цими показниками (рис. 2). Високий коефіцієнт кореляції показує тісну лінійну регресивну залежність.

Виявлене підвищення температури оброблених рослин не призвело до видимих негативних наслідків перегріву листя, які проявляються в їх пожовтінні, засиханні та опаданні, та не спричинило порушень в фізіолого-біохімічному балансі тканин листків, особливо показників водного режиму тканин листків.

Роль і значення води як в розвитку рослинності, так і у властивостях життєдіяльності клітин, тканин, органів, окремих організмів – унікальна. Фізіологічна роль води залежить від її фізико-хімічних властивостей, таких як висока питома теплоємність і теплопровідність, а також високий поверхневий натяг. Сучасна фізіологія рослин вивчає воду не лише з точки зору розчинника і середовища існування, а як і речовину, елементи якої використовуються і знову синтезуються в процесі обміну речовин.

Обробка вегетативної маси приросту саджанців винограду 1%-им розчином антитранспіранту Вапор Гард дає можливість впливати на водний баланс тканин листків.

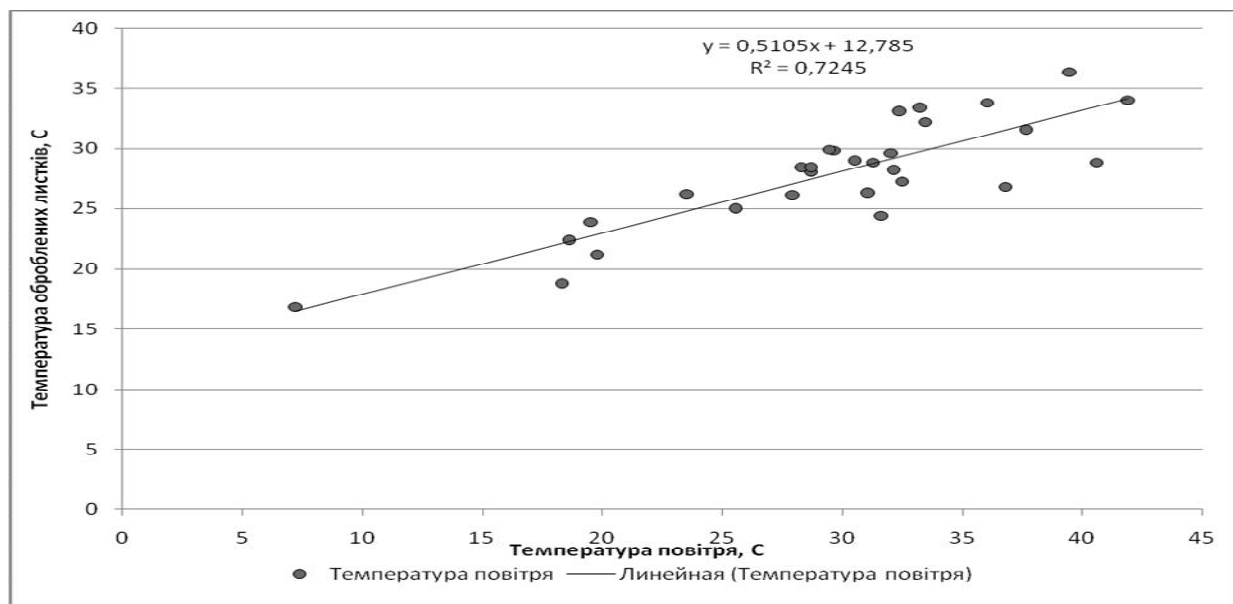


Рис. 2. Вплив антитранспіранту Вапор Гард на температурні показники тканин листків щеп винограду сорту Аркадія (липень-серпень)

Через декілька днів після їх обробки загальне обводнення тканин зменшилось у 1,05 рази (67,89 та 70,68% у контролі), що є нормальним явищем, так як препарат утворює на поверхні листка тонку плівку, за рахунок чого більш інтенсивніше вільна вода витрачається на внутрішні процеси клітин, тоді як необроблені рослини втрачали воду внаслідок звичайного ходу транспірації. Як наслідок – збільшилась кількість легкоутримуючої води у 1,21 рази, що позитивно вплинуло на перебіг фізіолого-біохімічних процесів в тканинах листків. Водоутримуюча здатність тканин збільшилась у 1,17 рази, відомо що цей показник є сигналом рослини на стресові умови навколишнього середовища, її підвищення характеризує готовність рослин до стабільного перенесення періоду засухи. Аналіз цих же показників через 3 тижні показав, що загальне обводнення тканин листків збільшилось у 1,21 рази, кількість легкоутримуючої води залишалось на більш високому рівні, а точніше збільшилась в 2 рази, водоутримуюча здатність також залишалась на більш високому рівні, різниця склала 1,17 рази (табл. 2).

Заключне проведення обліків водного режиму показало деякий спад по всіх показниках. Так, загальне обводнення тканин листків зменшилось у 1,26 рази, кількість легкоутримуючої води – у 1,44 рази, водоутримуюча здатність зменшилась у 1,21 рази. Це явище можна пояснити легкою депресією тканин листків рослин із-за деструкції плівки, яка покривала листя, внаслідок чого з часом настає вирівнювання водного балансу тканин листків. Це явище не є негативним, так як після максимального водозабезпечення тканин листків під кінець вегетації завжди настає його спад, що обумовлено гальмуванням більшості фізіологічних процесів та їх перевлаштування в ключові фази розвитку щеп.

Одним із важливих процесів живих організмів є дихання їх тканин. Воно забезпечує обмін енергії та речовин, таких як окислення продуктів фотосинтезу, синтез органічних кислот, які є попередниками для синтезу багатьох життєво необхідних сполук для клітин і рослин в цілому.

При дослідженні впливу антитранспіранту на інтенсивність дихання тканин листків саджанців отримано позитивні дані. Через декілька днів після обробки вегетативної маси інтенсивність дихання зменшилось в порівнянні з контролем у 0,7 рази (табл. 2). Враховуючи той факт, що обводнення тканин листків в оброблених рослинах також зменшилось під впливом обробки, то це і призвело до деякого гальмування інтенсивності процесів дисиміляції.

Визначення інтенсивності дихання тканин через 3 тижні також показало наявність різниці в оброблених та контрольних рослинах. Так, інтенсивність цього процесу у оброблених рослинах склала 0,82 мг, в той час як у контролі вона дорівнювала 0,69 мг. Таке підвищення цього показника є реагуванням на температуру навколишнього середовища, яка за даними метеорологічного посту ННЦ «ІВіВ ім. В. Є. Таїрова» мала максимальні значення близько +36 °С в серпні місяці. Як правило, зі збільшенням температури навколишнього середовища збільшується і швидкість хімічних реакцій, що підпорядковується правилу Вант-Гоффа. Враховуючи той факт, що температура листків оброблених рослин була дещо вище, ніж у необроблених, це і спричинило різницю цього показника. Також відомим фактом є те, що дисиміляційні процеси в значній мірі залежать від кліматичних умов місцевості та миттєво реагують на зміни навколишнього середовища. Слід відмітити, що різниця в інтенсивності цього процесу у оброблених рослин між першим та другим строком визначення майже не змінилася, що пояснюється стабілізацією фізіолого-біохімічного стану оброблених рослин та більшою стресостійкістю до умов повітряної засухи під час вегетації щеп винограду у шкілці.

Таблиця 2

Вплив обробок вегетативної маси приросту щеп винограду на фізіолого-біохімічні показники тканин листків сорту Аркадія (2013-2015 рр.)

Варіант	Інтенсивність дихання, мгСО ₂ /1 грам	Обводнення тканин, %	Легкоутримуюча вода, %	Водозатримуюча здатність, %
Червень				
Контроль	1,09	70,68	49,33	69,65
Вапор Гард	0,84	67,89	60,12	88,32
Липень				
Контроль	0,69	59,05	39,04	67,55
Вапор Гард	0,82	71,58	77,93	79,19
Серпень				
Контроль	0,82	68,85	56,44	69,66
Вапор Гард	0,64	68,44	39,07	57,78

Заключні обліки інтенсивності дихання тканин рослин показали, що навіть через 3 місяці спостерігалась різниця між дослідними (0,64 мг) і контрольними рослинами (0,82 мг). Пов'язане таке зменшення з кліматичними умовами вегетації, точніше з вологістю ґрунту. Зі збільшенням вологості ґрунту (за рахунок опадів у вересні) інтенсивність дихання тканин листків щеп зменшується. Аналогічні результати показано в праці О. С. Стратієнка із впливу збільшення вологості ґрунту на інтенсивність дихання тканин листків саджанців сорту Каберне Совіньйон.

Висновки

Таким чином, обприскування вегетуючих саджанців винограду розчином препарату Вапор Гард підвищує температуру тканин листків (мах 5,4 °С). Цей фактор не впливає негативно на хід фізіолого-біохімічних процесів, поліпшує водний баланс тканин листків та стійкість рослин від негативних факторів навколишнього середовища (високі температури повітря).

Використані джерела

1. Александров В. Я. Клетки, макромолекулы и температура / В. Я. Александров. Ленинград: Наука, 1975. – 328 с.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Ермаков А. И. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков. – Ленинград: ВО «Агропромиздат», 1987. – 429 с.
4. Прохоров А. А. Точка росы – неизученный фактор в экологии, физиологии и интродукции растений / А. А. Прохоров // HORTUS BOTANICUS. – 2015. № 10. – С 5-11.
5. Радченко С. И. Температурные градиенты среды и растения / С. И. Радченко. – М.: Наука, 1966. – 388 с.
6. Рубин Б. А. Физиология и биохимия дыхания растений / Б. А. Рубин, М. Е. Ладыгина. – М.: Московский университет, 1974. – 511 с.
7. Стратиенко А. С. Влияние водных режимов почвы на интенсивность фотосинтеза и дыхания / А. С. Стратиенко // Виноградарство Кишинева. – 1969. – № 57. – С. 36-39.
8. Davenport D. C. Antitranspirants uses and effects on plant life / D. C. Davenport, R. M. Hagan // Agriculture. – 1969. – № 5. – P.14-16.
9. Gale J. Plant antitranspirants / J. Gale, R. M. Hagan // Annual Review of Plant Physiology. – 1966. – № 18. – P. 269-282.
10. Moftan A. E. Effects of antitranspirants in water relations and photosynthetic rate of cultivated tropical plant (*Polianthes tuberosa L.*). / A. E. Moftan // Polish journal of ecology. – 2005. – №2. – P.165-175.

Артюх Н. Н., Кучер Г. М., Никульча Е. В.

Влияние антитранспиранта Вапор Гард на физиолого-биохимические показатели и температурный режим тканей листьев прививок винограда в период вегетации

В статье приводятся данные изучения влияния обработок препаратом антитранспирантом Вапор Гард вегетативной массы прироста прививок винограда сорта Аркадия. Показано положительное влияние обработок на физиолого-биохимические показатели тканей листьев. Впервые приводятся данные относительно температурного режима тканей листьев прививок под влиянием обработок данным препаратом.

Ключевые слова: прививки, листья, антитранспирант, оводненность тканей, легкоудерживаемая вода, водоудерживающая способность, интенсивность дыхания, пирометр, температура.

N. N. Artykh, G. M. Kucher, E. V. Nikulcha

Influence antitranspiranta Vapor Gard on the physiological and biochemical parameters and temperature conditions of grape grafted leaf tissue during the growing season

The article leads the data of studying the effect of drug treatments Vapor Gard antitranspirant on vegetative mass of Arcadia grape grafted growth. The positive effect of treatments on physiological and biochemical indexes of leaf tissue was done. For the first time the data of temperature conditions leaf tissue grafts under the influence of treatment with this drug was presented.

Keywords: grafted, foliage, antitranspirant, water content of tissues, easy to keep water, water-holding capacity, respiration rate, pirometer, temperature.