

И. А. Склирова
Е. Г. Карапетян

ВЛИЯНИЕ РАЗНОГО УРОВНЯ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ НА
УСТОЙЧИВОСТЬ, ВЫЗРЕВАНИЕ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИЮ ТКАНЕЙ
МОЛОДОГО ВИНОГРАДНОГО РАСТЕНИЯ В ПЕРИОД РЕГЕ-
НЕРАЦИИ

Зачастую в Армении, в особенности в Араратской долине, от осенних и весенних заморозков, а также от морозов в зимний период гибнут не только плодоносные почки и побеги виноградной лозы, но и вся надземная часть куста. Особо подвержены таким повреждениям молодые растения винограда в первый и последующие годы посадки. Поэтому, значительное внимание уделяется изучению факторов, наиболее благоприятных для выдерживания лозой отрицательных температур и основных причин ослабляющих её морозоустойчивость; внутренних процессов приспособления тканей виноградного растения к морозам и их выживаемости (К.С.Погосян, 1).

В связи с этим было интересно проследить за влиянием различного уровня водообеспеченности растений в период вегетации на степень подготовленности растений к зимовке, характер зимовки, вызревания, повреждения тканей от морозов и некоторые изменения метаболизма у молодого виноградного растения, а также не-которые физиологические особенности в процессе регенерации после зимних повреждений.

Изучение проводили в контролируемых условиях влажности - в вегетационных сосудах, емкостью 40 л на двухлетних растениях неморозоустойчивого сорта Милари и морозоустойчивого гибрида европейского винограда 1509/53 (Адиси x Каберне). Варианты опыта: влажность почвы 55-60%, 70-75% и 80-85% от полной влагоемкости (ПВ) по 10 растений в каждом варианте. В период регенерации, для того чтобы растения пришли в нормальное состояние, контролируемые условия влажности начались во второй половине вегетации. Динамику роста и вызревания однолетних побегов определяли методом Лазаревского (2). Степень вызревания древесины - методом Барской (3). Степень повреждения почек и тканей судили, в основном, по их побурению после оттаивания (Стоев, 4). Некоторые изменения метаболизма (локализация, интенсивность ре-

акции) изучались гистохимическим путем по методам - (5), Дженсена (6).

Результаты исследований показали, что последствие перезимовки опытных растений проявилось в асинхронности распускания почек по длине побега и разновременности этого процесса в зависимости от варианта опыта.

Сравнительно высокая сохранность почек (40%) отмечена у растений морозоустойчивого гибрида 1509/53, выращенных в период вегетации на фоне с низкой влагообеспеченностью (55-60%) и высокая повреждаемость (84%) - в случае обильного водоснабжения (80-85%). Относительно раннее распускание почек (12.IV) также отмечалось у растений с низкой влагообеспеченностью. Этот вариант опережал остальные на 6-8 дней.

В процессе распускания почек и дальнейшего роста молодых побегов отмечалось явление усыхания (10-22%), особенно у растений, выращенных на фоне 70-75% и 80-85% от ПВ, что существенно повлияло на общий характер регенерационной способности растений.

У растений слабоустойчивого сорта Милари в результате ранних зимних морозов имело место губительное повреждение почек и тканей лозы.

Анатомические исследования в период регенерации показали, что меньше всего были повреждены ткани однолетних побегов растений, выращенных при недостаточной влагообеспеченности. В этом случае мы наблюдали лишь слабое повреждение сердцевинных лучей. В контрольном варианте (70-75%) мы отмечали очаговое повреждение лубяной паренхимы (мягкого луба), прикамбиальной ксилемы, древесной паренхимы. Сильное повреждение тканей (мягкий луб, сердцевинные лучи, камбий, прикамбиальная ксилема, древесная паренхима), наблюдалось у растений, выращенных в условиях обильного водоснабжения (80-85%). Кольцевое повреждение этих тканей мы отмечали именно со стороны поврежденных почек или растрескавшихся, но впоследствии высохших.

Была установлена по всем вариантам также большая повреждаемость корневой системы. В процессе регенерации имело место восстановление корневой системы с некоторыми различиями по её мощности, разветвленности и толщине корней I-3 порядков в зависимости от уровня влагообеспеченности. Следовательно, в результа-

разностепенного повреждения у однолетних побегов на тканевом уровне и корневой системы была обнаружена коррелятивная связь корневой и надземной частей в связи с чем проявляется четко выраженная асинхронность процессов роста.

Изучение процессов роста и развития опытных растений в год вегетации выявило ряд закономерностей. Определение динамики роста и вызревания показало, что однолетние побеги характеризовались более коротким периодом роста, ввиду более раннего начала распускания почек и активации ростовых процессов.

В предыдущие годы распускание почек отмечалось в I декаде мая, интенсивный рост, доходящий до 170-180 см, наблюдался, в июне, а в сентябре происходило затухание роста. В год регенерации ростовые процессы начались значительно позднее - в конце мая, интенсивный рост наблюдался в августе с конечной длиной побегов до 180-190 см.

Аналогичное явление наблюдалось и по вызреванию. Вызревание начиналось в июле и завершалось в сентябре-октябре. В год регенерации начало вызревания отмечалось только в конце августа за более короткий период достигало 70-80% от всей длины побега.

Несмотря на некоторое смещение сроков прохождения физиологических процессов, в этот период отмечалось завершение дифференциации тканей. Аналогичные исследования показали коррелятивную зависимость между условиями выращивания и степенью дифференциации тканей.

Процесс лигнификации и заложение пучков лубяных волокон в год регенерации, независимо от сорта, нами раньше отмечены в напоре с обильным водоснабжением. И в течение вегетации этот напор отличался от варианта с низкой влагообеспеченностью более мощным развитием флоэмы и количеством заложения пучков лубяных волокон, о чем свидетельствует наличие хорошо развитых пучков лубяных волокон, ширина флоэмы составляла 700 мкм. В то время как у растений, выращенных на фоне 55-60% от ПВ составляла в среднем 500 мкм и было отмечено наличие слабо развитых пучков, переходящих к камбию 2 пучков твердого луба. Ширина флоэмы контрольного варианта - 650 мкм, количество лубяных волокон - 3, слабо развитые.

К концу вегетации вариант с низкой влагообеспеченностью развитием флоэмы и количеством заложения пучков дубяных волокон обгоняет увлажненный. Величина флоэмы достигает примерно 800 , а количество пучков дубяных волокон составляет 4-5 (рис.1), в то время как в побегах растений, выращенных на фоне обильного водоснабжения, почти не происходит изменений (рис.2).

Интересная картина наблюдалась в конце осени, при сравнении дифференциации тканей по их длине. У варианта с низкой влагообеспеченностью по всей длине побега, ткани флоэмы находились в состоянии полной физиологической зрелости: пучки дубяных волокон были хорошо развиты, а их удаление от камбия примерно равно расстоянию между ранее сформировавшимися пучками (рис.3). В то время как в побегах увлажненного варианта продолжался рост, ткани верхушек побегов были слабо лигнифицированы и процесс вызревания в них только начинался (рис.4). Быстрый подъем воды и растворенных в ней питательных веществ на большие расстояния обусловлен высоким корневым давлением, значительной транспирацией, большим осмотическим давлением внутри клеток, длиной сосудов и широким диаметром их, (Баранов, 9).

Сосуды, по которым идет ток воды у винограда, достигают значительного диаметра и, следовательно, обладают большой проталкивающей способностью. О ширине сосудов можно судить, просматривая на свет отрезок стебля до полусантиметра длиной (Баранов, 9).

Но, как показали наши исследования, уровень водообеспеченности влияет на диаметр сосудов ксилемы.

Измерение диаметра сосудов показало, что сосуды растений, выращенных на фоне обильного водоснабжения достигают наибольшего диаметра. Так, диаметр большого сосуда составляет 200 , среднего-170 , маленького -120 . У растений с низкой влагообеспеченностью диаметр большого сосуда -150 , среднего- 110 , маленького- 80 . У растений с оптимальной влагообеспеченностью соответственно: 180 , 120, 100 следовательно, уровень влажности оказывает влияние на рост надземной системы, что обусловлено, конечно, и изменениями в обмене веществ, происходящими под влиянием избыточной и недостаточной влажности (Еремеев)



Рис.1.Заложение пучков лубяных волокон в варианте с низкой влагообеспеченность /нижний ярус/.



Рис.2.Заложение пучков лубяных волокон в варианте с обильным водоснабжением /нижний ярус/.



Рис.3.Заложение пучков лубяных волокон в варианте с низкой влагообеспеченностью /верхний ярус/.



Рис.4.Заложение пучков лубяных волокон в варианте с обильным водоснабжением /верхний ярус/.

Поэтому, в период регенерации мы также проследили за влиянием водного режима на изменение метаболизма виноградной лозы.

Гистохимическое изучение изменений метаболизма побегов и глазков виноградной лозы показало, что независимо от условий влагообеспеченности, эти изменения приурочены, в основном, к двум переломным периодам: осенне-зимнему и ранне-весеннему. Это приводит к тому, что летний и зимний периоды характеризуются в некоторых отношениях резко отличным, иногда даже диаметрально противоположным направлением обменных процессов. Помимо сезонного изменения на метаболизм побегов и глазков оказали влияние различные условия влагообеспеченности.

В начале вегетации у растений с оптимальной влагообеспеченностью (контроль) независимо от сорта, мы наблюдали высокую активность ферментов цитохромоксидазы и сукцинатдегидрогеназы в глазках нижнего и верхнего ярусов, сердцевинных лучах флоэмы, перимедулярной зоне и средней - в лубяной паренхиме и первичной коре.

В однолетних побегах и глазках нижнего яруса растений, находящихся в условиях обильного водоснабжения и которые в течение вегетации выделялись более мощным развитием флоэмы и количеством заложения пучков лубяных волокон, мы имели среднюю активность цитохромоксидазы и сукцинатдегидрогеназы. В то время как в тканях однолетних побегов (первичной коре, флоэме и перимедулярной зоне) и глазках того же варианта, где наблюдался активный рост, мы отмечали высокую активность этих ферментов. Такая картина была у растений с низкой влагообеспеченностью. В этом случае в тканях нижнего яруса наблюдалась высокая активность ферментов цитохромоксидазы и сукцинатдегидрогеназы и средняя - в тканях верхнего яруса. Наши исследования коррелируют с исследованиями ряда авторов (Соловьева, 10; Слепченко, II), которые при ограниченной влажности почвы наблюдали повышение ферментативной активности.

Поведение ферментов в тканях растений с оптимальной влагообеспеченностью аналогично поведению их в тканях растений с низкой влагообеспеченностью.

К концу вегетации между вариантами мы также наблюдали существенную разницу: в тканях растений с низкой и оптимальной

влагообеспеченность происходило затухание ферментативной активности, что соответствует осенне-зимней перестройке метаболизма, в то время как в тканях растений с обильной влагообеспеченностью картина не изменялась.

Иная картина наблюдалась в поведении фермента пероксидазы. Вначале вегетации мы отмечали слабую активность фермента в основании глазков, первичной коре и перимедулярной зоне верхнего, нижнего ярусов однолетних побегов растений, находящихся в условиях обильного водоснабжения.

В варианте с оптимальной влагообеспеченностью в побегах нижнего яруса сохранялась низкая активность фермента в первичной коре, перимедулярной зоне, но повысилась активность пероксидазы в глазках; в побегах верхнего яруса наблюдалась та же самая картина, что и в случае обильного водоснабжения.

В варианте с ограниченной влагообеспеченностью отмечалась повышенная активность пероксидазы в глазках, слабая активность фермента во всех тканях побега нижнего яруса и слабая активность пероксидазы во всех выше перечисленных тканях верхнего яруса побегов.

К концу вегетации разница между вариантами выявлялась ещё четче. В варианте с ограниченной влагообеспеченностью в глазках и тканях однолетних побегов по всей длине побега имела высокая активность пероксидазы. В глазках, лубяной паренхиме и сердцевинных лучах побегов нижнего яруса с оптимальной и обильной влагообеспеченностью мы наблюдали среднюю активность пероксидазы и слабую - в ксилеме.

М.А.Соловьева (I0) также отмечает повышение активности пероксидазы осенью и зимой в условиях ограниченной влажности почвы.

Исследования Н.В.Слепченко (II) показали, что при водном дефиците наблюдалось повышение активности пероксидазы в клетках формирующихся сосудисто-волокнистых пучков, сосудов и механических тканей. Есть также работы, указывающие на участие пероксидазы в синтезе древесины (I2).

Поскольку, осенью в тканях однолетних побегов растений выращенных в условиях ограниченного водоснабжения, мы наблюдали более активный процесс дифференциации и лигнификации, то и поведение фермента пероксидазы коррелирует с этими процессами

В наших исследованиях мы проследили также за изменением крахмала и аскорбиновой кислоты.

Исследования показали, что в период вегетации, когда наблюдается накопление крахмала в запас, вариант с ограниченной влагоемкостью по количеству крахмала отставал от вариантов с оптимальной и обильной влагообеспеченностью: максимальное его количество содержалось в сердцевинных лучах ксилемы и флоэмы, минимальное — в глазках, древесной паренхиме и перимедулярной зоне.

К концу вегетации между вариантами гистохимически не отмечено существенных различий с точки зрения обилия крахмала. Но при похолодании распад крахмала интенсивнее происходит в тканях варианта с ограниченной влагообеспеченностью. С.Ильин (13) также указывает на обогащение растворимыми веществами тканей растений засушливых местообитаний.

У исследуемых сортов в сердцевинных лучах и радиальной паренхиме, глазках в начале вегетации осадок металлического серебра появляется в виде отдельных крупинок, с сентября количество крупинок несколько возрастает, а во флоэме в начале вегетации, осадок металлического серебра — в виде отдельных скопления. В осенний период у вариантов с обильной и оптимальной влагообеспеченностью крупинками металлического серебра усеяна почти вся флоэма, ещё гуще осадок во флоэме у варианта с ограниченной влагообеспеченностью. В ксилеме рисунок кривой изменений аскорбиновой кислоты, в общих чертах аналогичен её изменениям во флоэме. В перимедулярной зоне и глазках осадок металлического серебра появляется в осенний период. Таким образом, накопление аскорбиновой кислоты наступает в осенний период и более интенсивно в тканях варианта с ограниченной влагообеспеченностью, когда в закончивших рост побегах происходит распад крахмала и соответственно повышение количества растворимых сахаров.

На основании наших исследований можно заключить, что вследствие перезимовки опытных растений, находящихся в различных условиях влагообеспеченности, оказывает влияние на степень устойчивости отдельных тканей.

Растения, находящиеся в условиях ограниченной влагообеспеченности отличаются наименьшей степенью поврежденности почек и слабым повреждением на тканевом уровне. Очаговые повреждения в тканях побега у растений, выращенных в условиях обильного водоснабжения, вызывают некоторые нарушения регенерационно-возобновления вегетации.

Сравнение дифференциации тканей побегов по их длине в конце осени показало, что у варианта с низкой влагообеспеченностью по всей длине побега ткани флоэмы находились в состоянии полной физиологической зрелости, в то время как в побеге увлажненного варианта продолжался рост и процесс вызревания в тканях верхушек побегов только начинался.

К концу вегетации в тканях растений с низкой влагообеспеченностью, намного раньше чем у растений с обильной влагообеспеченностью, происходило затухание ферментативной активности, что соответствует осенне-зимней перестройке метаболизма и способствует лучшей подготовке растения к зимним условиям.

ЛИТЕРАТУРА

- | | |
|---------------|---|
| К.С.Погосян | Физиологические особенности морозоустойчивости виноградного растения, Ереван, 1975 г. |
| М.Лазаревский | Изучение сортов винограда, Ростов, 1963 г. |
| Е.И.Барская | Новый способ диагностики вызревания древесины "Физиология растений", т.12, в.4, 1965 г. |
| К.Стоев | Физиологические основы виноградарства, ч.1, София, 1971 г. |
| У.Дженсен | Ботаническая гистохимия, М., 1965 г. |
| П.А.Баранов | Строение виноградной лозы. Ампелография СССР, т.1, Пищепромиздат, М., 1947г. |
| М.А.Соловьева | Зимостойкость плодовых культур при разных условиях выращивания. Изд. "Колос", 1967 г. |

Н.В.Слепченко. Влияние водного режима на содержание и распределение нуклеиновых кислот и ферментов в тканях стеблей растений. В сб. "Вопросы биологии растений", 1968 г.

Д.Дэвис, Дж.Джованелли, Т.Рис, Биохимия растений. "Мир", 1966 г.

Г.С.Ильин Исследование в области алкалоидов табака. Изв.АН СССР, сер.биолог., 2, 20, 1959 г.

Ի.Ա. ԱՂԼՅԱՐՈՎԱ, Փ.Գ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ

ՏԱՐԲԵՐ ԱՍՏԻՃԱՆԻ ԽՈՆԱՎԱԿԱՆՈՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ԽԱՂՈՂԻ ԵՐԻՏԱՍԱՐԴ ԲՈՒՅՄԻ ՀՅՈՒՄԱԼԱԵՆԵՐԻ ԴԻՄԱՅՎԱՆՈՒ-
ԹՅԱՆ, ՓԱՅՏԱՅՄԱՆ ԵՎ ԴԻՓԵՐԵՆՑԻԱՑԻԱՑԻ ՎՐԱ ՎԵՐԱԿԱՆՉՆԱ-
ՄԱՆ ԵՐՃԱՆՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է տարբեր աստիճանի խոնավապահովածության ազդեցությունը խաղողի երիտասարդ բույսի հյուսվածքների դիմացկանության, փայտացման և դիֆերենցիացիայի վրա վերականգնման շրջանում:

Ուսումնասիրվող օբեկտը եղել է երկու տարեկան, ոչ ցրտադիմացկուն Միլարի սորտի և ցրտադիմացկուն 1509/53 /Հադիսի Ժ'նա-բերնե/ եվրոպական հիբրիդի բույսերը վերահսկվող խոնավության պայմաններում: Մեր ուսումնասիրությունների հիման վրա կարելի է գալ այն եզրակացության, որ սակավ խոնավապահովածության պայմաններում զանվող բույսերը տարբերվում են ըողբոջների քիչ վնասվածությամբ և հյուսվածքների թույլ վնասվածությամբ: Շատ խոնավապահովածության պայմաններում ամեցված բույսերի կորոնների հյուսվածքներում մասնակի վնասվածությունը բերում է վեգետացիայի շրջանում վերականգնման պրոցեսի որոշ խախտմանը: Աշնան վերջում, կորոնի երկարությամբ հյուսվածքների դիֆերենցիացիայի համեմատումը, ցույց տվեց, որ սակավ խոնավապահոված տարբերակում կորոնի ամբողջ երկարությամբ ֆլոեմայի հյուսվածքները զանվում են լրիվ ֆիզիոլոգիական հասունացման վիճակում, մինչդեռ նույն ժամանակում, խոնավապահոված տարբերակի կորոններում շարունակվում էր ամը և միայն կորոնների ծալքերի հյուսվածքներում սկսվում էր փայտացման պրոցեսը: