

ON THE INFLUENCE OF DIFFERENT THERMOGRADIENTS OF MEDIUM ON THE ROOT-LEAF RELATIONSHIP OF PLANTS

N. P. KHURSHUDIAN

Investigations have shown that positive thermogradients of medium disturb the root-leaf relationship of the plant, which brings to the decrease of the latter's productivity.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бадалян В. С., Хуришудян Н. П. Вопросы индивидуального развития высших растений. Ереван, 1977.
2. Казарян В. О. Старение высших растений. М., 1969.
3. Ничипорович А. А., Строганова В. Е., Чмора С. Н., Власова М. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М., 1961.
4. Радченко С. И. Температурные градиенты среды и растений. М.—Л., 1966.
5. Хуришудян Н. П. Биолог. ж. Армении, 29, 9, 1976.
6. Хуришудян Н. П. Дисс. на соискание уч. степени канд. биол. наук, Ереван, 1978.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

УДК 634.8:581.1.036.5 (479.25)

ИМПЕДАНС ТКАНЕЙ ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ И ЕЕ МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ

Э. А. АРУТЮНЯН, И. А. СКЛЯРОВА, К. С. ПОГОСЯН

Изучалось комплексное сопротивление электротоку однолетних побегов виноградных растений, относящихся к различным экологическим группам и обладающих различной степенью морозоустойчивости, при воздействии на них низких отрицательных и губительных температур.

Показана прямая зависимость величины импеданса от степени морозоустойчивости исследованных сортов винограда.

Ключевые слова: виноград, морозоустойчивость, импеданс.

Одним из эффективных электрометрических методов оценки морозоустойчивости виноградного растения является определение импеданса тканей лозы, основанного на том, что при повреждении тканей низкими отрицательными температурами увеличивается их электропроводность, а следовательно, падает сопротивление электрическому току [12, 15].

Становление свойства морозоустойчивости виноградной лозы зависит от ряда факторов, в связи с чем показатель импеданса одного и того же сорта меняется как в течение вегетации, так и по годам, вследствие адаптации виноградного растения к изменяющимся климатическим условиям [1, 9]. Наибольшее совпадение уровня морозоустойчи-

ности и показателя импеданса обычно наблюдается в ноябре, когда коэффициент ранговой корреляции достигает 0,9 [10]. В этот период отмечается максимальное его значение [10, 14], что связано с перестройкой внутренней структуры тканей и подготовкой растения к зимовке. Согласно теории Туманова [13], приобретение свойства морозоустойчивости обусловлено прежде всего снижением интенсивности жизненных процессов, сопровождающимся обособлением цитоплазмы, накоплением высокомолекулярных органических соединений, не принимающих участия в активном обмене. Параллельно с этим происходит и перераспределение в формах воды, когда при общем снижении оводненности увеличивается доля связанной ее формы, что ведет к уменьшению подвижности элементов минерального питания. Все эти процессы повышают сопротивление растительной ткани, ибо электропроводность обусловлена переносом свободных заряженных частиц. Однако несмотря на изменчивость показателя импеданса, установлена прямая коррелятивная связь между комплексным сопротивлением тканей побегов и морозостойкостью различных видов растений, в том числе и винограда [1, 3—5, 14, 17, 18].

Целью исследования явилось изучение взаимосвязи между комплексным сопротивлением тканей побегов и степенью их устойчивости к различным отрицательным температурам в зимне-весенний период для выявления возможности применения электрометрического метода оценки морозоустойчивости у разновозрастных сортов и гибридов корнесобственного винограда.

Материал и методика. Исследованию подвергались корнесобственные сорта винограда, выращиваемые в идентичных микроклиматических и почвенных условиях Мерцаванской экспериментальной базы Института виноградарства, виноделия и плодоводства, но отличающиеся друг от друга происхождением и степенью относительной морозоустойчивости. Из морозоустойчивых сортов изучали амурский виноград, сорт Артагес—американо-европейского и Бурмунк—амуро-европейского происхождения. Из числа среднеустойчивых был выбран сорт Кармрают—амуро-европейского происхождения, из слабоустойчивых—аборигенный сорт Спитак Араксени (*V. vinifera* L.).

Применяли лабораторное закаливание и замораживание однолетних побегов с имитированием зимних морозов (от -18 до -32°) и весенних заморозков (от -6 до $-12,5^{\circ}$) методом Погосяна [7].

Измерение комплексного сопротивления тканей осевых органов винограда проводилось с помощью прибора конструкции Осадчего и Солохина [10] при частотах 10^3 и 10^6 Гц, фиксированные игольчатые электроды которого погружаются в ткань лозы на глубину 3 мм, при расстоянии между электродами также 3 мм. Погрешность измерения не превышает 5%.

Выбор этих двух частот обусловлен тем, что низкочастотный показатель импеданса ткани и его изменения связаны с физиологическим состоянием живой ткани и его изменением под действием неблагоприятных внешних факторов, тогда как высокочастотный импеданс характеризует сопротивление мертвых тканей [16, 19, 20].

Поскольку понижение температуры исследуемого объекта на 1° в пределах положительных температур увеличивает показатель импеданса на 1% [6], то оттаивание и дальнейшее доведение исследуемых побегов до комнатной температуры проводили в сопоставимых условиях, с дальнейшим подсчетом гибели основных и запасных почек, а также учетом тканевого повреждения [2, 11].

Результаты и обсуждение. Определение импеданса однолетних побегов винограда, собранных после прохождения I фазы закаливания.

(конец ноября) и замороженных в холодильных камерах, показало, что большим сопротивлением электрическому току характеризуются морозостойкие сорта: максимальное значение импеданса отмечается у амурского винограда, наименьшее—у неустойчивого сорта Спитак Араксени. Причем общая тенденция к снижению импеданса по мере понижения температуры промораживания наблюдается у всех исследуемых сортов (табл. 1).

Таблица 1
Импеданс однолетних побегов винограда в ноябре, кОм

| Сорт | 10 ³ Гц | | | | 10 ⁶ Гц | | | | | |
|-----------------|--------------------|------|------|------|--------------------|----------|------|------|------|------|
| | Исходный | -18° | -23° | -28° | -32° | Исходный | -18° | -23° | -28° | -32° |
| Амурский | 35,2 | — | — | 25,5 | 25,0 | 17,2 | — | — | 18,1 | 13,8 |
| Артагес | 29,4 | 25,3 | 27,5 | 22,1 | 20,0 | 14,5 | 13,6 | 14,9 | 10,5 | 11,2 |
| Бурмунк | 22,4 | 23,5 | 20,8 | 13,9 | 11,1 | 11,0 | 11,5 | 8,9 | 7,1 | 5,9 |
| Кармраут | 19,5 | 15,8 | 16,0 | 10,1 | 5,9 | 9,0 | 8,7 | 7,8 | 5,2 | 3,7 |
| Спитак Араксени | 15,4 | 15,1 | 8,9 | 6,5 | 4,4 | 6,7 | 6,6 | 4,7 | 3,7 | 3,2 |

Ступенчатое понижение температуры, особенно в зоне предпороговых и пороговых температур, приводит к снижению импеданса. При этом у слабоустойчивого сорта Спитак Араксени наиболее резкое падение наблюдается уже при -23° , а у среднеморозостойкого сорта Кармраут при -28° . При этих температурах ткани однолетних побегов значительно повреждаются, что подтверждается и близкими значениями импеданса при частотах 10³ и 10⁶ Гц. У высокоморозоустойчивых сортов сравнительно маленькое значение импеданса отмечалось лишь с началом действия -32° .

Известно, что ткани побега винограда значительно различаются между собой по степени устойчивости к низким температурам, причем наиболее чувствительны к ним периферические ткани, в частности сердцевинные лучи в области флоремы. Камбий и расположенные в ксилеме сердцевинные лучи более устойчивы к действию низких температур. Более высокую устойчивость, по сравнению с основными почками, проявляют и запасные почки виноградного растения [8].

С целью интерпретации падения показателя импеданса при действии на лозу различных отрицательных температур проводился учет повреждения основных и запасных почек, а также тканевого повреждения у растений с неодинаковой степенью морозоустойчивости (табл. 2).

Приведенные данные (табл. 1 и 2) свидетельствуют о тесной взаимосвязи между величиной понижения импеданса, минимальной его величиной и степенью повреждаемости почек и тканей лозы. У различных по морозоустойчивости сортов проявляется соответствующая пороговая температура с определенной для данной температуры величиной импеданса. Следует также указать, что падение величины импеданса более резко проявляется в диапазоне пороговых для данного сорта тем-

ператур, что связано с большей степенью гибели клеток в области флоэмы.

Таблица 2
Повреждение почек и тканей винограда при действии различных отрицательных температур, %

| Сорт | Т | Почки | | Степень тканевого повреждения | | | |
|--------------------|------|----------|----------|-------------------------------|-------------------|--------|---------------------|
| | | основные | запасные | сердцевинные лучи флоэмы | лубяная паренхима | камбий | древесная паренхима |
| Амурский | -23° | — | — | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | -28° | 62 | 51 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | -32° | 94 | 78 | + | 0 | 0 | 0 |
| Артагес | -23° | 38 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | -28° | 70 | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | -32° | 90 | 80 | + | 0 | 0 | 0 |
| Бурмунк | -23° | 32 | 18 | + | 0 | 0 | 0 |
| | -28° | 80 | 65 | + | 0 | 0 | 0 |
| | -32° | 90 | 80 | ++ | ++ | 0 | 0 |
| Кармрают | -23° | 50 | 34 | + | 0 | 0 | 0 |
| | -28° | 95 | 80 | +++ | 0 | 0 | 0 |
| | -32° | 100 | 98 | +++ | +++ | + | 0 |
| Спитак Араксени | -23° | 100 | 94 | ++ | + | 0 | 0 |
| | -28° | 100 | 95 | +++ | +++ | ++ | 0 |
| | -32° | 100 | 100 | ++++ | ++++ | +++ | + |

Условные обозначения степени повреждения: 0—нет повреждения; +—слабое; ++—среднее; +++—сильное; ++++—полная гибель.

В предвегетационный период в связи с резким ослаблением закаленного состояния у растения сопротивление тканей электрическому току резко падает, но порядок расположения сортов по показателю импеданса сохраняется тот же, что и в начале зимы (табл. 3).

Таблица 3
Импеданс однолетних побегов винограда в весенний период, кОм

| Сорт | 10 ³ Гц | | | 10 ⁶ Гц | | |
|----------|--------------------|------|--------|--------------------|-----|--------|
| | Исходный | -6° | -12,5° | Исходный | -6° | -12,5° |
| Амурский | 15,1 | 16,9 | 15,0 | 2,6 | 3,8 | 3,9 |
| Артагес | 14,3 | 18,5 | 14,0 | 2,9 | 4,6 | 3,5 |
| Бурмунк | 11,9 | 17,0 | 11,3 | 2,3 | 3,5 | 2,7 |
| Кармрают | 11,3 | 13,3 | 10,5 | 1,8 | 3,1 | 1,9 |
| Спитак | | | | 1,8 | 2,1 | 1,2 |
| Араксени | 7,8 | 11,0 | 6,1 | | | |

Как следует из данных табл. 3, показатели импеданса после -6° несколько повышаются по сравнению с величиной исходного состояния (определенного в день взятия образцов). После более сильных заморозков (-12,5°) эти величины вновь понижаются. Анатомические исследования показали, что после кратковременного закаливания (0°,

—3° в течение 2 суток) и замораживания при —6° повреждаемость основных почек у исследуемых сортов составляла 60+95%, запасных—30+70% в зависимости от морозоустойчивости сорта. Тканевого повреждения у всех сортов не наблюдалось.

После —12,5° повреждаемость почек морозоустойчивых и среднеустойчивых сортов повысилась без какого-либо повреждения на тканевом уровне. Одновременно у слабоустойчивого сорта Спитак Араксе ни отмечалась полная гибель почек с некоторым очаговым повреждением в области фолемы и древесной паренхимы.

На основании этих данных можно предположить, что в весенний период температуры, начиная с —6°, дифференцированно действуют на почки и ткани лозы: для первых эта температура оказывается в какой-то мере повреждающей, для тканей же она еще сравнительно закалочная [8]. Поскольку показатель импеданса является измерительной величиной на тканевом уровне, то выявленные в этот срок закономерности аналогичны таковым зимнего периода.

Согласно полученным нами данным, существует четкая взаимосвязь между уровнем морозоустойчивости виноградного растения и импедансом. Впервые в конкретных почвенно-климатических условиях для корнесобственного виноградного растения показана взаимосвязь между степенью относительной морозостойкости и показателем импеданса, отражающая внутренние структурные и физические изменения протоплазмы и уровень подготовки различных по морозоустойчивости сортов винограда к воздействию отрицательных температур.

Выявленные закономерности дают возможность использовать изученные сорта винограда в качестве определенных тестов при массовой оценке морозоустойчивости новых селекционных сортов и гибридных форм в диапазоне температур от —18 до —32°, применяя метод определения электропроводности тканей.

Институт виноградарства, виноделия и плодоводства
МСХ Армянской ССР

Поступило 16.VI 1982 г.

ԽԱՂՈՂԻ ՎԱԶԻ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐԻ ԻՄՊԵԴԱՆՍԸ ԵՎ ՆՐԱ ՑՐՏԱԳԻՄԱՑՎՈՒՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Է. Ա. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ի. Ա. ՍԿԼՅԱՐՈՎԱ, Կ. Ս. ՊՈՒՍՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է տարբեր ցրտադիմացկունություն ունեցող խաղողի միամյա շիվերի էլեկտրադիմացրողականությունը:

Պարզվել է, որ գոյություն ունի կապ խաղողի ուսումնասիրվող սորտերի ցրտադիմացկունության աստիճանի և իմպեդանսի մեծության փոփոխության միջև:

IMPEDANCE OF GRAPE-VINE TISSUES AND ITS FROST-RESISTANCE

E. A. HARUTYUNYAN, I. A. SKLYAROVA, K. S. POKHOSYAN

The subject of investigations has been the electrical resistance of one-year-old shoots of grape-vine with different levels of frost-resistance.

The results have shown that there is a correlation between the changes of the range of impedance and the level of frostresistance of the investigated sorts of grape-vine.

ЛИТЕРАТУРА

1. Артамонов Г. М. Физиология состояния покоя у растений. 253—258, М., 1968.
2. Будаговский В. И. Изв. АН СССР, сер. биол., 6, 11, 1954.
3. Голодрига П. Я. Цитология и генетика, 2, 4, 329—337, 1968.
4. Голодрига П. Я. Практические задачи генетики в сельском хозяйстве. 232—248, М., 1971.
5. Мельников В. К. Тр. ЦГЛ им. И. В. Мичурина, 2, 115—129, 1970.
6. Методы определения морозоустойчивости винограда и плодовых. Кишинев, 57, 1981.
7. Погосян К. С. Лабораторный метод оценки морозостойкости виноградной лозы (Методические указания). 25, Ереван, 1972.
8. Погосян К. С. Физиологические особенности морозоустойчивости виноградного растения. 237, Ереван, 1975.
9. Положенцев П. А., Золотов Л. А. Физиол. растений, 17, 4, 1970.
10. Рябчук О. П., Исаенко В. В., Осадчий И. Я. Методы оценки устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. 184—190, М., 1976.
11. Соловьева М. А. Советская ботаника, 1—2, 133, 1941.
12. Тарусов Б. Н. Архив биолог. наук, 52, 2, 1938.
13. Туманов И. И. Методы определения морозостойкости растений. М., 1967.
14. Шерер В. А., Кучер А. А., Келебарда М. И. Садоводство, виноградарство и виноделие Молдавии, 8, 1967.
15. Osterhaut W. Physiological Revue, 16, 1936.
16. Quamme H., Stusnaff C., Weiser C. Y. Soc. Hort. Sci., 97, 1961.
17. Taper C. D., Ling R. S. Canadian J. of Botany, 39, 1961.
18. Taper C. D., Ling R. S. Canadian J. of Botany, 41, 1963.
19. Weaver G. M., Jackson H. O. Canad. J. Plant. Sci., 46, 1966.
20. Wilher J. Canad. J. Plant Sci., 44, 1964.

«Биолог. зб. Армении», т. XXXVI, № 2, 1983

УДК 633.11:631.524

ИЗМЕНЧИВОСТЬ СТЕКЛОВИДНОСТИ ЗЕРЕН ПШЕНИЦЫ И ВОЗМОЖНОСТЬ ЕЕ УПРАВЛЕНИЯ

С. Х. ГАЛСТЯН-АВАНЕСЯН

Выявлена некоторая закономерность в изменчивости стекловидной консистенции эндосперма зерна тетра- и гексаплоидной пшеницы. Даны ориентировочные параметры факторов среды, определяющих становление этого признака. Показана возможность управления этим процессом с целью улучшения технологических, мукомольно-хлебопекарных и макаронно-крупяных свойств зерна.

Ключевые слова: пшеница, стекловидность зерен.

На современном этапе ведения растениеводства исключительно важное значение приобретает вопрос о качестве зерна пшеницы, на решение которого направлены усилия исследователей [1, 2, 4, 6, 9, 11, 13,