

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ОДНОЛЕТНИХ
ПОБЕГАХ ВИНОГРАДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ
ПОЧВЫ И СТЕПЕНИ ОВОДНЕННОСТИ ТКАНЕЙ

Проблема влагообеспеченности культурных растений - одна из важных для сельского хозяйства нашей страны, значительная часть территории которой отличается континентальным климатом. Большинство исследований по водному режиму проведено на травянистых растениях. Слабо изучена эта проблема у виноградного растения, несмотря на ее практический интерес и теоретическое значение. Как известно, от степени обеспеченности влагой растений зависит не только урожай, но и рост, зимостойкость, общее состояние растений, их долговечность. Реакция к почвенной засухе у различных растений проявляется по-разному: у одних она обеспечивается мощно развитой корневой системой и хорошо развитой водопроводящей системой, у других - физиолого-биохимическими и анатомическими изменениями в надземной части, у третьих - минимальным расходом воды на транспирацию и т.д. Исследования, проведенные в условиях Армении (Ергесян Р.А. 1950, 1967), в основном освещают вопросы агротехники возделывания неполивного и поливного виноградарства. В этих исследованиях основное внимание было уделено приживаемости саженцев, урожайности, качеству урожая, некоторым особенностям агротехнического комплекса неполивного виноградарства.

В нашу задачу входило выявление физиологических особенностей молодого корнесобственного виноградного растения, а также его приспособительной реакции к контрастным условиям влагообеспеченности кустов.

Опыты проводились на растениях сорта Милари (неморозостойкий) и морозоустойчивого гибрида 1509/53 (Адиси х Каберне) выращиваемых в вегетационных сосудах емкостью 50 кг. Регулирование влажности почвы проводили по следующей схеме: I вариант - 55-60%; II вариант - 70-75%; III вариант - 80-85% от полной влагоемкости. В период вегетации и подготовки растений к зиме, были проведены исследования по ряду показателей:

1. Содержание общей воды - путем высушивания до постоянного веса при температуре 105° .
2. Формы воды - свободная и связанная (Тюрина 1957, Гриненко 1960).
3. Интенсивность транспирации (Иванова 1945).
4. Изменение процесса вызревания и некоторых метаболитов гистохимическим методом.

Водный режим растений часто характеризуется общим количеством воды, а также содержанием "свободной" и "связанной" воды.

В настоящее время твердо установлено мнение о том, что вся вода в растительной клетке находится в упорядоченном состоянии, и независимо от терминологии в основу деления воды на фракции положены свойства, определяющие ее значение для жизни растений (Гусев М.А. 1966).

Исследования показали, что по содержанию общей влаги (сводности) в листьях, сорта с различной морозостойкостью, мало отличаются друг от друга. Общее количество воды в листьях винограда за вегетацию составляет у однолетних растений 61-70%, а у двухлетних 63-75% от сырого веса вещества (табл. I).

Таблица I

Содержание общей воды в листьях двухлетних растений (в % от сырого веса вещества) за вегетацию в зависимости от почвенной влагоемкости

Сорт	Влажность почвы (в % от ПВ)	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Милари	55-60	74,8	73,1	70,4	64,3	65,0	64,0
	70-75	75,2	74,4	70,5	67,8	68,6	67,0
	80-85	75,8	75,0	75,3	67,7	68,8	67,3
гибрид 1509/53	55-60	75,5	72,0	67,2	66,1	62,4	62,3
	70-75	75,3	75,0	70,5	67,0	65,3	67,0
	80-85	75,9	75,0	75,0	68,0	67,9	66,0

В начале вегетации по содержанию воды в листьях, в зависимости от режима влажности почвы, отличий почти не замечается.

По мере старения листьев количество общей воды в них значительно снижается (примерно 10-12%) и в условиях некоторого водного дефицита почвы (55-60% от ПВ) это понижение выражается более ярко. У морозоустойчивой формы эта особенность проявляется в более ранние сроки вегетации, осенью разница содержания воды в первом варианте по сравнению с остальными составляет 4-5%.

Аналогичная закономерность отмечается и в черешках листьев. В данном случае следует отметить более высокую влагообеспеченность в них по сравнению с листьями на всех этапах вегетации. Вероятно это объясняется тем, что лист подвержен более частым колебаниям температуры воздуха, изменению окружающей среды и влажности.

Приведенные данные по изменению содержания воды в листьях в условиях разной водообеспеченности почвы показывают, что как слабые колебания по этому показателю между вариантами, так и постепенное снижение количества общей воды в листьях и черешках связано не столько с уровнем водных запасов в почве, сколько с внутренними причинами, связанными с возрастным изменением свойств биокolloидов плазмы, дегидратацией высокополимерных компонентов протоплазмы (Стоев 1971).

Сравнивая данные по оводненности листьев, черешков и побегов винограда, можно убедиться, что у последних также имеет место неуклонное понижение содержания воды, однако гораздо интенсивнее, чем в листьях (таб.2).

Таблица 2

Изменение содержания воды в тканях однолетнего побега винограда в связи с различной влагообеспеченностью кустов (в % от сырого веса вещества)

Сорт	Влаж- ность почвы в% от ПВ	До вызревания		Июль	После вызревания		Ок- тябрь
		Июнь			Сентябрь		
		Нижний ярус	Верхний ярус		Узлы	междоуз- лия	
Милари	55-60	79,0	78,0	59,77	54,28	55,52	42,2
	70-75	78,7	77,7	58,13	54,8	58,53	51,32
	80-85	78,0	77,5	58,28	56,46	57,55	59,6
Гибрид 1509/ 53	55-60	67,2	69,3	50,18	47,61	49,1	42,2
	70-75	65,3	67,3	51,32	49,72	50,05	47,4
	80-85	67,6	67,6	52-21	48,81	50,11	48,4

Разница между оводненностью в начале и в конце вегетации составляла примерно 25-30%, причем с более высоким содержанием воды в случае обильного влагообеспечения. Зимой же, после полного одревеснения побегов содержание воды становится почти одинаковым по всей длине побега и подвергается очень слабым колебаниям, у сорта Милари (5- 8%), у гибрида (4-5%).

Одним из основных показателей водного режима является способность органов и тканей удерживать воду. В этом аспекте исследований, проведенных в различных экологических условиях на привитых и корнесобственных сортах винограда и в зависимости от агротехники возделывания, довольно таки много (Кондо, 1960, 1972; Гриненко, 1960; Стоев, 1971; Кушниренко, 1966; Голодрига и др., 1964, Мишуренко, 1974).

В условиях юга Армении этот вопрос, с учетом различной почвенной влагообеспеченностью, исследуется впервые. Этот показатель тесно связан с важнейшими биологическими свойствами растений. Водоудерживающая способность характеризовалась нами потерей воды за определенный промежуток времени и выражалась в процентах от ее первоначального содержания.

Данные таблицы 3 показывают, что в начальный период вегетации, в условиях различной влагообеспеченности и краткосрочной или длительной экспозиции действующего фактора, изучаемые сорта по водоудерживающей способности мало отличались друг от друга. К концу вегетации она возрастает в листьях морозоустойчивой формы и особенно в случае с низким уровнем влажности почвы.

Аналогичная закономерность в течение вегетации отмечена у черешков с той лишь разницей, что в них в период интенсивного роста водоудерживающая способность была ниже чем у листьев, а в конце вегетации наоборот - несколько выше.

Для полной характеристики водоудерживающей способности клеток одновременно применяли метод определения форм воды, используя водоотнимающую силу в 32,3 атм. Отмечено неуклонное повышение содержания связанной воды в листьях растений всех вариантов в течение вегетации с более высоким показателем в варианте с низким уровнем влажности почвы.

Таблица 3

Динамика обезвоживания листьев винограда за
определенный промежуток времени (в % от
сырого веса)

Месяцы		М и л а р и			1509/53		
		50-55	70-75	80-85	50-55	70-75	80-85
Май	2 час.	8,56	8,99	9,74	7,94	8,63	9,05
	4 час.	16,31	16,91	18,46	16,18	17,09	17,48
	24 час.	52,09	53,77	55,21	54,06	55,25	56,94
Июнь	2 час.	17,8	9,41	17,32	16,6	16,3	18,3
	4 час.	28,9	17,8	26,5	26,8	26,4	28,4
	24 час.	68,9	66,2	66,1	65,7	66,5	67,0
Июль	2 час.	26,2	25,58	21,2	10,3	19,7	9,52
	4 час.	35,0	42,8	38,6	31,15	33,82	29,77
	24 час.	65,7	66,9	74,6	63,68	66,8	64,7
Август	2 час.	14,8	16,11	15,72	13,34	16,64	15,92
	4 час.	24,0	26,17	25,85	22,37	25,54	25,21
	24 час.	60,36	63,39	59,92	52,39	62,3	62,81

По данным Кушниренко (1966г.) с возрастом в растениях происходит увеличение связанной воды за счет осмотически связанной, что в некоторой степени способствует повышению зимостойкости.

Наши исследования по этому показателю показали, что при режиме орошения 55-60% и 70-75% от ПВ осмотически связанной воды больше, чем в случае переувлажнения.

Таблица 4

Осмотически связанная вода
(в атм.)

Режим орошения (в % от ПВ)	М и л а р и			1509/53		
	До режи- ма	Июль	Август	До режима	Июль	Август
55-60	16,8	22,0	20,8	15,7	20,0	20,8
70-75	16,8	21,2	20,8	15,7	21,2	21,2
80-85	16,8	18,9	21,2	15,7	17,8	20,8

Способность растения удерживать за счет осмотических сил значительную часть содержащейся в тканях воды, является универсальной реакцией организма на ухудшение условий среды, в частности, на недостаток почвенной влаги.

Закономерное перераспределение в тканях фракционного состава воды сказывается на интенсивности протекания транспирации. Данные исследований показывают, что интенсивность транспирации находится в теснейшей зависимости от степени увлажнения почвы, температуры среды. Этими факторами взаимообуславливаются трата воды и общая физиологическая активность листьев. Процесс транспирации является терморегулирующим явлением, наложенность которого обуславливает не только трату воды, но и общую физиологическую активность листьев.

Таблица 5

Интенсивность транспирации листьев
(в г на 1 г свежего веса за 1 час)

Сорт	Варианты влажности (в % от ПВ)	М е с я ц ы		
		Июнь	Июль	Август
Милари	55-60	0,44	0,42	0,73
	70-75	0,5	0,51	0,68
	80-85	0,73	0,77	1,26
1509/53	55-60	0,26	0,25	0,39
	70-75	0,26	0,33	0,4
	80-85	0,66	0,62	0,96

Недостаточная влажность почвы снижает интенсивность испарения воды листьями, а чем выше влагообеспеченность, тем интенсивнее протекает процесс транспирации. Эти данные свидетельствуют о том, что в условиях водонедостаточности и жаркого климата уга растения винограда значительно меньше расходуют влагу, (2-3 раза), чем в случае хорошей водообеспеченности, что является следствием высокой саморегулирующей способности данной культуры.

Гистохимические и анатомические исследования показали, что в однолетних побегах слабоморозостойкого сорта Милари и морозо-

стойкого гибрида 1509/53 контрольного (70-75% ПВ) и увлажненного варианта (80-85% ПВ) лигнин "М" обнаруживается одновременно с лигнином "Ф". Одна группа гистохимических реакций открывает компонент лигнина, обнаруживаемый также при известной флороглюциновой реакции. Этот компонент Бояркин, (1934 г. цит. по Е.И. Барской, 1962 г.) предложил назвать компонентом "Ф", а другой открываемый рядом реакций, в том числе реакцией Меуле (перманганатной) — компонент "М".

Компоненты лигнина "Ф" и "М" в тканях побегов могут встречаться вместе или порознь. Просер (1959 — цит. по Е.И. Барской, 1962 г.), гистохимически изучавший лигнификацию значительного числа разных травянистых и древесных растений, также пришел к выводу, что флороглюциновая и перманганатная реакции могут проявляться в одной и той же ткани, или же они, как бы взаимно исключают друг друга, т.е. в том случае, когда флороглюциновая реакция положительная, перманганатная реакция отрицательная и наоборот.

Следует предположить, что каждый из названных компонентов играет какую-то свою роль в построении оболочки, придавая ей то или иное свойство, тем самым обуславливая то или иное состояние древесины и других механических элементов побега и, в конечном итоге, влияя на степень вызревания древесины побега и его морозостойкость. В однолетних побегах сухого варианта превалировал лигнин "Ф", но в дальнейшем в оболочках клеток сильно снижается содержание лигнина "Ф" по сравнению с лигнином "М", что связано, очевидно с большей чувствительностью первого к недостаточному увлажнению почвы.

По количеству заложённых пучков твердого луба и лигнину морозостойкий гибрид 1509/53, независимо от условий выращивания, опережал слабоморозостойкий сорт Милари. У слабоморозостойкого сорта Милари закладка фелогена происходит только под перичиклом и поэтому защитная эффективность покровных тканей ниже. Пучки лубяных волокон побегов у гибрида 1509/53 мощнее и многочисленнее и вся зона флоэмы, пронизанная этими пучками примерно вдвое шире по сравнению со слабоморозостойким сортом Милари. Во флоэме побегов однолетних растений сорта Милари и гибрида 1509/53, выращенных в условиях водного дефицита, заложение пучков твердого луба нами отмечено раньше, чем в побегах контрольного

(70-75 % ПВ) и увлажненного (80-85 % ПВ) вариантов.

Процесс вызревания побегов характеризовался как изменениями в анатомической структуре - образование перидермы, утолщение и одревеснение оболочек клеток, завершение дифференциации тканей и т.д., так и изменениями в биохимизме. Так в первый год закладки опыта на протяжении почти всего исследуемого периода, в тканях однолетних побегов исследуемых сортов сухого варианта мы наблюдали повышенную активность ферментов цитохромоксидазы и сукцинатдегидрогеназы. В то же время в тканях однолетних побегов влажного варианта отмечалось понижение активности цитохромоксидазы и сукцинатдегидрогеназы, что соответствует осенней перестройке метаболизма, сопровождающейся падением интенсивности дыхания и активности окислительно-восстановительных ферментов.

Своднение и обезвоживание тканей не влияло на активность пероксидазы, высокая активность которой сохранялась в течение всего исследуемого периода.

Вызревшие ткани флоэмы и ксилемы содержали максимальное количество аскорбиновой кислоты и крахмала.

У однолетних побегов двухлетнего растения процесс вызревания значительно изменяется. Независимо от сорта, процесс лигнификации и заложения пучков лубяных волокон нами раньше отмечен у увлажненных вариантов. И в течение вегетации увлажненный вариант (80-85% ПВ) отличается от сухого, более мощным развитием флоэмы и количеством заложения пучков лубяных волокон, о чем свидетельствует наличие хорошо развитых трех пучков твердого луба и ширины флоэмы равной 700 м. В то время как у растений, выращенных на фоне 55-60% от ПВВ она составляла в среднем 500 м и отмечалось наличие слабо развитых, прилегающих к камбию 2 пучков твердого луба.

К концу вегетации картина резко изменилась, сухой вариант (55-60% ПВ) развитием флоэмы и количеством заложения пучков твердого луба обогнал увлажненный (80-85% ПВ). Величина флоэмы достигла примерно 800 м, а количество пучков твердого луба - 4-5, в то время как в побегах увлажненного варианта изменений почти не происходит.

Интересная картина наблюдалась при сравнении побегов по их длине. У сухого варианта по всей длине побега, ткани флоэмы находятся в состоянии полной физиологической зрелости: пучки лу-

бных волокон хорошо развиты, а их удаление от камбия примерно равно расстоянию между ранее сформировавшимися пучками.

У увлажненного варианта в побегах продолжались ростовые процессы, ткани верхней зоны (10-20 узлы) побегов были слабо лигнифицированы и процесс вызревания в них только начинался.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что виноградное растение, подвергаясь контрастным условиям водообеспечения, полностью завершило свою вегетацию, приспосабливаясь на различных фазах развития к неодинаковым условиям водообеспечения.

Это достигается регулированием уровня физиологических и биохимических процессов, усиливающих или наоборот, ослабляющих ряд важных функций жизнедеятельности растения.

Выявляется относительно быстрая приспособительная реакция молодых растений к условиям постоянно действующего водного дефицита в течение одной вегетации. Это свидетельствует о высокой пластичности этой культуры.

ЛИТЕРАТУРА

- АЛЕКСЕЕВ А.М. Водный режим растений и влияние его на засуху. Татгосиздат. 1948 г.
- БАРСКАЯ Е.И. Гистохимическое изучение процесса лигнификации при созревании древесины. Физиология растений, т.9, вып.2, 1962г.
- ГУСЕВ Н.А. Физиология водообмена растений. Казань. 1966
- ЕРТЕСЯН Р.А. Богарное виноградарство в Армении. Известия АН Арм.ССР, т.III, № 6. 1960 г.
- ЕРТЕСЯН Р.А. Неполivное виноградарство в северо-восточных районах Армении. Труды Арм.НИИ ВВИН МСХ Арм.ССР, 1967 г.
- СТОЕВ К.Д. Физиологические основы виноградарства, т. I, София. 1971.
- КУШНИРЕНКО М.Д. Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. Автореферат докт. дисс., Кишинев, 1966г.

ժ.Գ. Կարապետյան, Ի.Ա. Սկլյարով

Կ.Ս. Գրիգորյան

Ֆիզիկո-մաթեմատիկական-բնական գիտությունների
ԽՍՀՄ-ի ԿԱԶԻ ՄԻԱՄՑԱ ԵԻՎԵՐՈՒՄ ԿԱՌԱՎԱՅ ԶՈՂԻ
ԽՈՒՍԱՎՈՒՄՑՈՒՆԻՑ ԵՎ ՀՅՈՒՄԱՎԱՅՆԵՐԻ ՀՐԱՊԱՐՈՒՆԱ-
ԿՈՒՄՑԱՆ ԱՍՏԻՃԱՆԻՑ

/ Ամփոփում /

Կուլտուրական բույսերի շրապահովածության պրոբլեմն առաջնակարգ
նշանակություն ունի մեր երկրի գյուղատնտեսության համար, որի հողապա-
րածության զգալի մասը ընդորշվում է ցամաքային կլիմայով: Խաղողի բույ-
սի շրապահովածության հարցը թույլ է ուսումնասիրված:

Փորձերը դրվել են խաղողի Միլարի սորտի /ոչ ցրտադիմացկուն/ և
1509/53 հիբրիդի /ցրտադիմացկուն/ սորտի վրա, որոնք աճեցվել են վեգե-
տացիոն անոթներում հետևյալ սխեմայով՝ 1-ին տարեբերակ՝ 55-60 օ/օ, 2-րդ
տարեբերակ՝ 70-78 օ/օ, 3-րդ տարեբերակ՝ 80-85 օ/օ շրապահովածության
պայմաններում: Վեգետացիայի ընթացքում և բույսերի մեծման անցնելու
նախապատրաստման շրջանում տարվել են մի քանի ցուցանիշների հետևյալ ու-
սումնասիրությունները՝ ընդհանուր ազատ և կապված ջրի պարունակության,
տրանսպիրացիայի ինտենսիվության, շիվերի փայտացման պրոցեսի և որոշ մե-
տաքլիտ փոփոխությունների ուղղությամբ:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ խաղողի բույսերը, ենթա-
կվելով շրապահովածության պայմանների խայտառղ ետ /կոնտրաստ/ փոփոխու-
թյունների, լրիվ ավարտել են իրենց վեգետացիան՝ զարգացման տարեբեր փու-
լերում հարմարվելով ոչ միատեսակ պայմանների, որը ձեռք է բերված ֆի-
զիոլոգիական և բիոքիմիական պրոցեսների կարգավորմամբ՝ ուժեղացնելով
կամ թուլացնելով բույսի կենսազործունեության մի շարք կարևոր ֆունկ-
ցիաներ: