

УДК 634.8:631.541

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ СОРТОВ И ФОРМ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ОРЕНБУРЖЬЯ

М.А. Тихонова

ГНУ Оренбургская ОССиВ, ВСТИСП РАСХН,
п/о Овощевод, г. Оренбург, 460041, Россия,
e-mail: Vinogradnik@yandex.ru

РЕФЕРАТ

Виноград (*Vitis L.*) – растение относительно засухоустойчивое. Благодаря интродукции и хорошим адаптационным возможностям культура в нашей стране получила широкое распространение и продвинулась далеко на север от границ своего естественного ареала. В условиях Оренбуржья высокие температуры воздуха в сочетании с нерегулярно выпадающими осадками в период вегетации приводят к частому появлению засух, возникает необходимость создания оптимальных условий водного режима растений путем повышения их засухоустойчивости.

Проведены исследования оценки водоудерживающей способности листьев – средней дифференциальной скорости водопотери (СДСВ, S_{lw}), рассмотрена связь с известными физиологическими показателями водного режима и водопотери при лабораторном завядании.

Ключевые слова: адаптация, водный режим, водопотеря, засухоустойчивость, виноград, растение, температура, сорт, форма, Россия.

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее благоприятным для европейских сортов винограда является умеренный, теплый климат зоны 35-40-й северной широты. Граница промышленной культуры данных сортов в России проходит примерно по 48-й параллели.

Виноград (*Vitis L.*) – растение относительно засухоустойчивое, обладает мощной, глубоко проникающей корневой системой и может расти при небольшом количестве влаги в почве. Виноград по своей природе является очень пластичным растением.

Благодаря интродукции и хорошим адаптационным возможностям культура винограда в нашей стране получила широкое распространение и продвинулась далеко на север от границ своего естественного ареала. Для нормального развития и плодоношения виноградного растения количество атмосферных осадков должно составлять 600-800 мм в год или необходимо проводить своевременный полив [1].

Возделывание винограда в северных регионах требует дополнительного ухода за ним, так как виноградники часто подвергаются воздействию различных неблагоприятных экологических факторов, таких как недостаток суммы активных температур в отдельные годы, сильные морозы в зимний период, атмосферная и почвенная засухи и др. [2]. При недостаточном количестве атмосферных осадков в отдельные периоды вегетации возникает дефицит влаги, что приводит к нарушению физиологических процессов в растении, следовательно, к значительному снижению качества и количества урожая. Особенно часто страдают от недостатка влаги молодые виноградные растения, так как корневая система у них еще недостаточно развита.

Климатические, почвенно-грунтовые и другие элементы окружающей среды (экологические факторы) оказывают важнейшее влияние на жизнедеятельность винограда. Разные виды и сорта различно реагируют и не одинаково отзываются на условия среды.

В условиях Оренбуржья с его резко континентальным климатом влияние гидро-термических факторов имеет ярко выраженный характер. Высокие температуры воздуха в сочетании с нерегулярно выпадающими осадками в период вегетации приводят к частому появлению засух, что сильно отражается на общем состоянии растений и вызывает значительное снижение продуктивности и качества винограда, особенно при богарном его выращивании. Поэтому появляется необходимость в создании оптимальных условий водного режима растений путем повышения их засухоустойчивости.

В связи с этим на Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства ведется работа по изучению водного режима и засухоустойчивости разных сортов винограда и разработке способов ее повышения.

Дефицит влаги в период вегетации зависит не только от малого количества осадков и низкой относительной влажности воздуха, но и от характера выпадения осадков. Летние осадки преимущественно имеют ливневый характер, при их выпадении образуется бурный поверхностный сток воды и почва не успевает впитывать влагу.

Оренбуржье характеризуется континентальным климатом: жарким летом, неустойчивым и недостаточным количеством атмосферных осадков – 365-380 мм в год, а в период вегетации – 250-300 мм, когда испарение значительно преобладает над увлажнением [3].

Нерегулярное выпадение и недостаточное количество атмосферных осадков в летнее время приводит к частому появлению атмосферной засухи. Атмосферная засуха, резко усиливая испарение воды с поверхности почвы и транспирацию, способствует нарушению согласованности скоростей поступления из почвы в надземные органы воды и потери ее растением, в результате растение завядает.

Продолжительная атмосферная засуха в отсутствие дождей приводит к почвенной засухе, которая более опасна для растений. Обычно атмосферная и почвенная засухи сопровождают друг друга. Это отрицательно сказывается на жизнедеятельности растений винограда, особенно, если засуха сопровождается высокими температурами и сильными ветрами. Поэтому в условиях избытка солнечной энергии и недостатка атмосферной влаги определяющим критерием нормального роста и развития растений следует считать засухоустойчивость [4].

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования по изучению водного режима и засухоустойчивости разных сортов и форм винограда выполнены на базе ГНУ Оренбургская опытная станция садоводства и виноградарства ВСТИСП.

Опытный участок расположен на второй надпойменной террасе правого берега р. Урал. Посадки винограда расположены на южном склоне и защищены от северо-восточных ветров лесными полосами. Почва – чернозем южный, слабогумусный, маломощный, смытый. По механическому составу почвы легкосуглинистые. Подстилающие породы – карбонатные супеси, местами с прослойками мергеля. Глубина залегания грунтовых вод – 20-25 м, они недоступны для корней виноградной лозы и не оказывают прямого влияния на ее развитие. Направление рядов с юга на север позволяет наиболее полно использовать солнечную энергию.

Объекты исследования – 11 сортов и форм винограда: Агат Донской (ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко), Кодрянка (Молдавский ВНИИВиВ), Шасла белая (зарубежная селекция), Русский Ранний (ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко), Августин (НИИВиВ, г. Плевен, Болгария), Восторг (ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко), Муромец (ЦГЛ им. И.В. Мичурина), Память Домбковской (селекция Ф.И. Шатилова, ООССиВ), Ранний Магарача (ВНИИВиПП «Магарач»), V-95-22 (Молдавский ВНИИВиВ). В качестве контроля взят сорт Алешенькин (НИИАЛМ, г. Волгоград).

Показатели засухоустойчивости и водного режима листа изучали лабораторным методом согласно методическим рекомендациям М.Д. Кушнеренко [5], П.А. Генкеля [6].

Засухоустойчивость определяли в наиболее засушливый и жаркий период, среднесуточная температура во время опыта составляла +24...+25 °С.

Изучение засухоустойчивости листьев винограда выполняли методом искусственного завядания в 3-кратной повторности по 3 листа в каждом повторении. Листья отбирали в середине ростовых побегов. Отбор проб производили в утренние часы. Листья снабжали этикеткой, укладывали в новый увлажненный пакет и доставляли в лабораторию, где их взвешивали и помещали черешками в колбу с водой для полного насыщения. После 24-часового насыщения черешки листьев промокали фильтровальной бумагой, и листья взвешивали через определенный промежуток времени (2, 4, 8, 12, 24 часа). Затем определяли содержание воды в листьях (СВ), или оводненность (на сырую массу), водный дефицит (ВД), дефицит насыщения (ДН), относительный тургор (ОТ), водопотерю при подсушивании или водоудерживающую способность листьев (ВС). Среднюю дифференциальную скорость водопотери (СДСВ) определяли по методике В.И. Авдеева [7, 8].

При определении водного режима листьев рассчитывали содержание воды или их оводненность на сырую массу. Показатель водоудерживающей способности выражали с помощью двух параметров: по предельной потере воды на момент (час) завершения процесса завядания и по средней дифференциальной скорости водопотери в течение процесса завядания. Результаты всех исследований выражали путем расчета среднего значения каждого признака.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

За годы исследований (вегетационный период 2005-2007 гг.) продолжительный дефицит воздушной и почвенной влаги в отдельные фазы вегетации неблагоприятно отражался на росте и плодоношении винограда в целом. В условиях водного дефицита листья виноградного растения начинали оттягивать воду из ягод, замедляя их рост и развитие. Под действием высоких температур ягоды получались мелкие, деформированные, в них значительно было снижено содержание сахара и количество ягодного сока, а кожица уплотнена. В засушливые годы отмечено значительное усыхание и даже гибель отдельных взрослых кустов в зависимости от сорта винограда.

Данные лабораторных исследований по засухоустойчивости сортов винограда представлены в таблице. Показатель содержания воды в листьях у сортов винограда на начало эксперимента был высоким, в среднем – 69,20 % на сырую массу, на сухую массу – 227,22 %. Размах варьирования на сырую массу составил от 67,04 % (Ранний Магарача) до 72,99 % (Муромец).

Таблица – Показатели засухоустойчивости листьев винограда (в среднем за 2005-2007 гг.)

Сорт, форма	Содержание воды в листьях (СВ), %		Дефицит насыщения (ДН), %	Водный дефицит (ВД), %	Относительная тургоресцентность листьев (ОТ), %	Водопоглотеря предельная (ВП) при завядании, %	СДСВ, мг/г за 1 час
	на сырую массу, %	на сухую, массу, %					
Агат Донской	72,64	265,90	5,74	4,26	94,25	61,44	38,19
V-95-22	69,32	226,67	8,95	6,41	91,04	43,66	23,84
Кодрянка	68,18	214,53	11,47	8,12	88,50	45,25	25,28
Шасла белая	67,30	206,17	12,10	8,47	87,88	51,97	40,38
Русский Ранний	67,73	210,79	15,08	10,55	84,85	50,81	30,05
Августин	69,64	230,59	4,47	3,16	95,52	41,09	23,28
Восторг	71,11	246,61	9,13	6,70	90,86	66,49	49,37
Муромец	72,99	272,16	4,35	3,12	95,65	54,83	31,96
Память Домбковской	67,56	208,55	4,33	2,98	95,64	39,63	20,01
Алешенькин	67,81	213,89	7,59	5,28	92,39	49,47	29,44
Ранний Магарача	67,04	203,56	7,16	4,91	92,83	49,54	27,86
В среднем	69,20	227,22	8,21	5,81	91,76	50,38	30,87

Примечания: ДН – дефицит насыщения, ВД – водный дефицит (или дефицит воды), ОТ – относительная тургоресцентность (или относительный тургор). Среднесуточная температура во время опыта на Оренбургской ОССиВ составляла +24...+25 °С, относительная влажность – 55-60 %.

Водный дефицит в природных условиях величина изменчивая, зависящая от конкретных условий водоснабжения или погоды в течение суток [9]. Листья для эксперимента срезаны в утренние часы, когда они максимально насыщены водой, и это сказалось на дефиците насыщения и водного дефицита. Эти показатели оказались невысокими: дефицит насыщения в среднем по всем сортам составил 8,21 %, водный дефицит был несколько ниже – 5,81 %. Колебания по сортам варьировали по водному дефициту от 2,98 % (Память Домбковской) до 10,55 % (Русский Ранний), по дефициту насыщения – от 4,33 % (Память Домбковской) до 15,08 % (Русский Ранний) (таблица).

Показатели дефицита воды и относительной тургоресцентности находятся в прямой зависимости друг от друга, поэтому сокращение водного дефицита привело к увеличению показателя относительной тургоресцентности листьев. Относительная тургоресцентность листьев была выше у сортов с низким дефицитом насыщения и, наоборот, ниже – с высоким дефицитом насыщения 95,66 и 84,85 % соответственно.

Главными физиолого-биохимическими звеньями, определяющими приспособленность растений к окружающей среде, являются, прежде всего, водно-осмотический режим организма, биоэнергетические процессы, а также степень проницаемости мембран. При действии стресса на растение их параметры изменяются в первую очередь. Клетки приобретают дополнительную возможность быстро восстанавливать свои жизненно важные структуры и этим самым противостоять воздействию неблагоприятных условий [10].

Известно, что водоудерживающая способность тем выше, чем меньше потеря воды (ПВ). Поэтому те растения, листья которых за один и тот же промежуток времени теряют больше воды, являются менее засухоустойчивыми [11].

Предельная водопотеря (ПВ) при высушивании у изученных сортов винограда в среднем составила 50,38 %, средняя дифференциальная скорость водопотери – 30,87 мг/г за 1 час. Самые высокие показатели предельной водопотери были у сортов Восторг, Агат Донской, Муромец, Шасла белая, Русский Ранний (66,49-50,81 %). Эти сорта являются менее засухоустойчивыми. Самые низкие показатели водоудерживающей способности были у сортов и форм: Память Домбковской, Августин, V-95-22, Кодрянка, Ранний Магарача (39,63-49,54 %). Эти сорта являются более засухоустойчивыми. У контрольного сорта Алешенькин предельная водопотеря составила 49,47 %, т.е. показатель был средним.

ВЫВОДЫ

Таким образом, результаты исследования показывают, что контрольный вариант (сорт Алешенькин) менее засухоустойчив среди испытываемых сортов.

Высокой засухоустойчивостью характеризуется сорт Память Домбковской, предельная водопотеря составила 39,63 %. Водоудерживающая способность листьев и средняя дифференциальная скорость водопотери позволяют судить об интенсивности транспирации (испарении воды) и способности растительного организма удерживать необходимое количество воды в тканях в условиях избытка солнечной энергии и недостатка влаги. Средняя дифференциальная скорость водопотери сорта Память Домбковской – 20,01 мг/г. Это обусловлено тем, что сорт Память Домбковской является сортом местной селекции, обладает высоким уровнем засухоустойчивости и адаптационным потенциалом к природно-климатическим условиям Оренбуржья.

Сорта Агат Донской, Августин, Муромец, Восторг, Кодрянка, Шасла белая, Русский Ранний, Ранний Магарача и форма V-95-22 интродуцированы в Оренбург и их адаптационный потенциал к экологическим условиям Оренбуржья ниже, чем у сортов местной селекции.

В результате экспериментальных исследований установлено, что устойчивость виноградного растения к неблагоприятным водным и температурным условиям зависит от генетико-биологических особенностей и адаптационных возможностей сорта.

Сорт Память Домбковской характеризуется высоким уровнем засухоустойчивости и адаптационным потенциалом к природно-климатическим условиям района исследования.

Литература

1. Удовенко, Г.В. Механизмы адаптации растений к стрессам / Г.В. Удовенко // Физиология и биохимия культурных растений. – 1979. – Т. 11, № 2. – С. 99-107.
2. Шатилов, Ф.И. Северное виноградарство России / Ф.И. Шатилов. – Оренбург: ОГУ, 1998. – 146 с.
3. Агроклиматические ресурсы Оренбургской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 120 с.
4. Никифорова, Л.Г. Воздействие засухи и морозов на состояние виноградников / Л.Г. Никифорова, Ф.Т. Павлова // Виноградарство и виноделие. – 1988. – Т. 31. – С. 4-8.
5. Кушнеренко, М.Д. Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости растений / М.Д. Кушнеренко, Э.А. Гончарова, Е.М. Бондарь. – Кишинев, 1970. – 79 с.
6. Генкель, П.А. Физиология жаро-, засухоустойчивости растений / П.А. Генкель. – М., 1982. – 280 с.
7. Авдеев, В.И. Сравнительный анализ засухоустойчивости видов древесных плодовых растений / В.И. Авдеев // Вестник ОГПУ. Сер. естеств. наук. – 2005. – № 3. – С. 64-74.
8. Авдеев, В.И. Термодинамика засухоустойчивости плодовых растений / В.И. Авдеев, З.А. Авдеева, Е.А. Быкова // Методическое обеспечение устойчивого развития современного плодоводства: материалы междунар. науч.-практ. конф., Самохваловичи, 6-8 сент. 2006 г. / Ин-т плодоводства НАН Беларуси; редкол.: В.А. Матвеев (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 2006. – Т. 18, ч. 2. – С. 125-129.
9. Петров, В.С. Устойчивость растений винограда к водным и температурным стрессам в различных условиях антропогенной среды / В.С. Петров, М.Ю. Литвинская, И.В. Хвостова // Критерии прецизионности природно-технологических систем садоводства и виноградарства в прикладном аспекте: сб. материалов по основным итогам научных исследований за 2006 год / ГНУ СКЗНИИСиВ. – Краснодар: ГНУ СКЗНИИСиВ, 2007. – С. 281-286.
10. Горювая, А.И. Клеточные механизмы природной и модифицированной физиологически активными веществами сопротивляемости сельскохозяйственных растений к повреждающему действию пестицидов / А.И. Горювая, А.Ф. Кулик // Гуминовые удобрения. Теория и практика их применения. – Днепропетровск, 1968. – Т. 7. – С. 74-80.
11. Егоров, Е.А. Устойчивое производство винограда. Состояние и перспективы развития / Е.А. Егоров [и др.]. – Краснодар, 2002. – 122 с.

**THE COMPARATIVE ANALYSIS OF DROUGHT RESISTANCE
OF VINE CULTIVARS AND FORMS IN THE CONDITIONS OF ORENBURZHYE**

M.A. Tikhonova

ABSTRACT

Vine (*Vitis* L.) is a relatively drought-resistant plant. Due to the introduction and a good ability to adapt the culture has become a widespread one in our country and has moved far to the north of the borders of its native area. In Orenburg high temperatures, combined with irregular precipitation during the growing season lead to frequent occurrence of droughts. That is why it is necessary to create optimal conditions for plants water treatment by increasing their drought resistance.

The studies estimate water-holding capacity of the leaves – the average differential water losses velocity (SRES, Slw). The link with the known physiological indicators of water regime and water losses in laboratory wilting has been examined.

Key words: adaptation, water regime, water losses, drought resistance, vine, plant, temperature, cultivar, form, Russia.

Дата поступления статьи в редакцию 21.02.2012