

## АМИНОКИСЛОТЫ-РАДИОПРОТЕКТОРЫ И ЭФИРНЫЕ МАСЛА ВИНОГРАДА, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ДАГЕСТАНЕ

© 2011 О.К. Власова, Т.И. Даудова

Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

Поступила в редакцию 12.05.2011

В статье представлены результаты определения уровня концентрации аминокислот-радиопротекторов – метионина, цистеина и эфирных масел в столовом винограде раннего периода созревания. Выявлено, что почвенно-климатические факторы дагестанского Прикаспия оказывают положительное влияние на синтез этих биоконпонентов в ягодах четырнадцати сортов.

Ключевые слова: *аминокислоты, эфирные масла, виноград*

Известно, что пищевую и биологическую ценность – важные наследственно закрепленные признаки растительных ресурсов, в том числе и винограда, в значительной степени обуславливают компоненты химического состава, включающие аминокислотный пул и эфирные масла. В настоящее время актуальной является проблема защиты человека от вредного воздействия ионизирующих излучений. Образование ионов в ткани живого вещества при лучевом поражении – начало сложной цепи физико-химических процессов, развивающихся в течение определенного времени и приводящих, в конечном счете, к перестройке молекул, изменению хода различных биохимических реакций, следствием которых могут быть мутации генов и разрывы хромосом. Под влиянием даже незначительной дозы излучения резко возрастает частота мутаций и подавляющее большинство из них порождает различного рода патологические изменения [1]. Усилить сопротивляемость организма к воздействию проникающей радиации можно, употребляя в пищу продукты, в состав которых входят вещества, обладающие радиопротекторными свойствами. К числу таких соединений относятся серосодержащие аминокислоты *метионин* и *цистеин*, нередко входящие в пулы аминокислот различных сортов винограда [2]. *Метионин* улучшает функциональность клеток в организме человека, углеводную, липидную и альбуминообразующую работы печени. Он ослабляет токсичное действие кислых радикалов. *SH*-группы в молекуле метионина обуславливают его протекторное свойство от мутагенного действия ионизирующего облучения. *Цистеин* из-за наличия тиоловых групп в молекулах, играет важную роль в каталитических центрах многих ферментов. Он участвует в синтезе кофермента А и входит в состав глутатиона – сильнейшего восстановителя.

Свойства *SH*-группы легко окисляться обуславливают его защитное действие при лучевых поражениях. Цистеин обладает гепатозащитными и антимуtagenными свойствами. Выше перечисленные достоинства метионина и цистеина характеризуют их уникальные возможности оказывать благотворное влияние на здоровье человека [3, 4].

Изучение эфирных масел винограда – летучих смесей веществ, принадлежащих к различным классам химических соединений, издавна привлекало внимание исследователей. Эфирные масла предохраняют растения от поражения вредителями и болезнями, влияют на рост, цветение, способствуют опылению, регулируют транспирацию, участвуют в обмене веществ, частично потребляются растением как энергетический материал, предохраняют его от засухи и губительного действия морозов. Несмотря на то, что содержание этих биоконпонентов в ягодах винограда не велико, в определенных сочетаниях они обуславливают специфические сортовые ароматы [5].

**Цель исследований:** определение содержания аминокислот-радиопротекторов – метионина и цистеина, а также ароматобразующих соединений в столовых сортах винограда, выращиваемых в Дагестане, с учетом влияния на синтез этих биологически активных веществ почвенно-климатических условий мест культивирования.

Метионин и цистеин определяли в 13, а ароматобразующие вещества в 8 интродуцированных и местных сортах винограда раннего периода созревания. Почва под виноградными кустами (исключение – сорт Шасла белая, выращиваемый в Кумторкалинском районе) светлокаштановая, суглинистая, богатая минеральными веществами. Содержание в ней гумуса составляет 1,8-2,5%. Годовая сумма активных температур (САТ) в этом микрорайоне в период исследований составляла 3800<sup>0</sup> С. Образцы винограда сорта Шасла белая отбирались также и на участке, расположенном у подножия бархана Сарыкум, обуславливающего специфику природных условий

Власова Ольга Константиновна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник. E-mail: batuch@yandex.ru

Даудова Татьяна Идрисовна, старший научный сотрудник

этой территории. САТ здесь 4100° С. Почва глубоко прогреваемая, хорошо аэрируемая, светло-каштановая, супесчаная, гумуса в ней 1,0-1,5%.

В винограде наличие метионина и цистеина определили методом высокоэффективной жидкостной хроматографией (ВЭЖХ) («Аминохром ОЕ-913»). Для изучения эфирных масел использовали метод экстракции их смесью пентан-этиловый эфир (1:1) с последующей концентрацией экстрактов на колонке Видмера до 0,2 мл, которые затем исследовали на хроматографе «Varian Aegograph». Идентифицировали аминокислоты и ароматобразующие вещества путём сравнения хроматограмм опытных образцов и химически чистых стандартов. Статистическую обработку полученных данных выполняли с помощью пакета программ SPSS 12,0 для Windows.

Проведенные анализы показали разницу в концентрации метионина в ягодах интродуцентов в пределах 1,4 мг/дм<sup>3</sup> (Кардинал) – 26,7 мг/дм<sup>3</sup> (Шасла белая). В этой группе сортов наиболее схожими по способности синтезировать метионин оказались сорта Жемчуг Зала и Шасла белая (с суглинков), Народный, Кишмиш черный, Ранний Магарача, Жемчуг Саба и Премьер. Самое значительное количество метионина накопилось в Шасле белой (с супесчаной почвы) и в Кремовом. В дагестанских сортах количество этой аминокислоты различалось незначительно (табл. 1). По содержанию цистеина главенствующее положение среди интродуцированных сортов занимала Шасла белая (с суглинков), а среди дагестанских первенство принадлежало сорту Мускат Пейтель.

**Таблица 1.** Содержание аминокислот-радиопротекторов в винограде, произрастающем в Дагестане

Сорта	Аминокислота, мг/дм <sup>3</sup>				сумма
	метионин		цистеин		
	μ	±m	μ	±m	
<i>интродуцированные:</i>					
Жемчуг Зала	15,1	0,37	1,5	0,08	16,6
Жемчуг Саба	9,1	0,22	-	-	9,1
Кардинал	1,4	0,08	27,4	1,14	28,8
Кишмиш черный	5,4	0,21	10,2	0,22	15,6
Кремовый	22,8	1,10	10,2	0,21	33,0
Мускат янтарный	-	-	14,4	0,38	14,4
Народный	5,9	0,20	27,8	1,14	33,7
Премьер	8,4	0,21	20,4	1,19	28,8
Ранний Магарача	4,9	0,19	18,6	0,40	23,5
Шасла белая (на суглинках)	15,4	0,33	52,2	2,23	67,6
Шасла белая (на супесчанной почве)	26,7	1,13	16,8	0,39	43,5
<i>дагестанские:</i>					
Мускат Пейтель	9,1	0,21	29,8	1,15	38,9
Салам	9,3	0,23	19,0	0,40	28,3
Яй изюм розовый	4,8	0,19	15,8	0,12	20,6

При сопоставлении результатов определения аминокислот в Шасле белой, выявлено, что суглинистая почва (кремния – 63,3%, алюминия – 13,4%, железа – 6,1%, калия – 2,8%, кальция – 2,2%) и САТ 3800°С способствуют синтезу цистеина в большей мере, чем супесчаная почва микрорайона у подножия бархана Сарыкум с хорошей теплообеспеченностью, содержащая 88,1% кремнезема, но менее богатая другими компонентами (алюминия – 4,0%, железа – 2,7%, калия – 0,3%, кальция – 0,5-1%). САТ здесь 4100°С. Такие природные условия более благоприятны для формирования метионина в Шасле белой. Наибольшая общая концентрация метионина и цистеина в ней, по сравнению с другими сортами, не зависит от воздействия экологических

факторов и объясняется специфическим влиянием сортовых свойств винограда.

Интродуцированные сорта: Шасла белая, Народный, Кремовый, Кардинал, Премьер и Ранний Магарача хорошо адаптировались в условиях дагестанского Прикаспия. Этому способствовал и признак биосинтетической способности образования значительного количества метионина и цистеина. Отмечено, что окраска ягод и наличие в них семян – генетически закрепленные сортовые признаки, не коррелировали с общей суммой обнаруженных серосодержащих аминокислот. Например, в черных ягодах Кардинала и белых Премьера обнаружено одинаковое количество метионина и цистеина – 28,8 мг/дм<sup>3</sup>, а их содержание в белых ягодах с семенами у сорта Жемчуг Зала и

бессемянных черных ягодах Кишмиша черного различалось всего на 1,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Состав эфирных масел в ягодах изучаемых сортов оказался весьма разнообразным. Идентифицировано 102 компонента. Их суммарное содержание зависело от сорта и варьировало в пределах 34,81-53,60 мг/дм<sup>3</sup>, включая 9,83-20,02 мг/дм<sup>3</sup> сложных эфиров, 13,84-32,90 мг/дм<sup>3</sup> алифатических и ароматических спиртов, 0,19-1,36 мг/дм<sup>3</sup> терпеновых соединений (табл. 2, 3). Во всех сортах превалировали изобутанол, н-бутанол, пентанол,

изопентанол, содержание которых не превышало пороговые значения (30-50 мг/дм<sup>3</sup>), поэтому эти спирты не оказывали негативного влияния, свойственного их высоким концентрациям, на аромат винограда. Идентифицированы тирозол, бензиловый и β-фенилэтиловый спирты, их эфиры, которые участвуют в образовании мускатного тона. Эти соединения, проявляя свое действие при концентрации 0,04 мг/дм<sup>3</sup>, способны обогатить аромат ягод [5].

**Таблица 2.** Содержание алифатических и ароматических спиртов в винограде, произрастающем в Дагестане, мг/дм<sup>3</sup>

Спирт	Сорт							
	Жемчуг Зала	Жемчуг Саба	Кардинал	Кишмиш черный	Кремовый	Народный	Премьер	Яй изюм розовый
этанол	0,44	0,20	0,75	0,13	0,26	0,08	0,11	0,16
изобутанол	4,65	12,67	7,55	12,34	14,85	9,11	7,34	9,80
н-Бутанол	3,76	11,56	6,02	8,86	14,52	8,21	6,46	10,37
пентанол	2,70	1,90	3,02	2,19	1,98	1,88	1,96	2,29
изопентанол	1,82	1,23	1,99	1,47	0,79	1,23	1,33	1,31
н-Гептанол	<0,01	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
нонанол	0,00	0,00	0,01	0,01	0,04	0,00	0,00	0,00
деканол	0,00	0,00	0,02	<0,01	0,07	0,00	0,01	0,00
бензиловый спирт	<0,01	0,10	0,29	0,01	0,09	0,02	0,04	0,05
β-фенилэтанол	0,06	0,10	0,10	0,22	0,17	0,07	0,08	0,36
2,3-бутилен гликоль	0,06	0,01	0,17	0,02	0,02	0,00	0,11	0,01
тирозол	0,35	0,37	0,31	0,03	0,11	0,05	0,43	0,11
сумма	13,84	28,14	20,25	25,28	32,90	20,75	17,87	24,46

**Таблица 3.** Содержание терпеновых соединений в винограде, произрастающем в Дагестане, г/дм<sup>3</sup>

Компоненты	Сорт							
	Жемчуг Зала	Жемчуг Саба	Кардинал	Кишмиш черный	Кремовый	Народный	Премьер	Яй изюм розовый
окись линалоола-1	0,02	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,00	0,00
линалилацетат	0,00	<0,01	0,02	<0,01	0,02	0,05	0,15	0,07
линалоол	0,05	0,27	0,03	0,08	<0,01	0,00	0,00	0,07
α-Терпинеол	0,03	0,01	0,04	<0,01	0,01	<0,01	0,02	<0,01
окись геранола-1	0,00	0,02	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	<0,01
геранилацетат	0,03	0,07	0,16	0,06	<0,01	<0,01	0,03	0,02
цитронеллол	0,05	0,10	0,04	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00
гераниол	0,20	0,47	0,39	0,21	0,19	0,09	0,23	0,00
α-ионон	0,00	0,07	0,07	<0,01	0,00	0,02	0,00	0,00
нерол	0,02	0,07	0,10	<0,01	0,00	0,00	<0,01	0,00
β-ионол	0,10	<0,01	0,13	0,00	0,07	0,03	0,21	0,00
Цис-фарнезол	0,03	0,01	0,19	0,03	0,02	<0,01	<0,01	0,02
Транс-фарнезол	0,026	0,07	0,15	0,02	0,08	0,05	0,03	0,01
сумма	0,79	1,16	1,36	0,40	0,44	0,29	0,67	0,19
количество компонентов	10	12	13	9	9	9	8	7

Обнаружено 13 терпеновых соединений, наиболее характерных представителей эфирных масел винограда (табл. 3), придающих его запаху приятные оттенки: линалоол, обуславливающий аромат ландыша, цитрусовых и кориандра; гераниол и цитронеллол – основные компоненты розового масла; *цис*- и *транс*-фарнезол, создающие фруктово-цветочные тона;  $\alpha$ -терпинеол,  $\alpha$ - и  $\beta$ -ионон, формирующие аромат фиалки. Количественное содержание терпенов в изученном винограде свидетельствует о сортовых различиях нюансов запаха. Наиболее богаты терпеноидами Кардинал и Жемчуг Саба.

**Выводы:** исследования показали, что почвенно-климатические факторы дагестанского Прикаспия оказывают положительное влияние на синтез аминокислот-радиопротекторов – метионина и цистеина, а также эфирных масел в столовом винограде. Изменчивость концентраций этих соединений, вероятно, детерминируется недостаточно высокой генетической закрепленностью сортовых признаков, что видно на примере сорта Шасла белая. Сорта Кремовый, Мускат Пейтель, Народный и Шасла белая из-за значительного содержания в ягодах метионина и цистеина являются наиболее перспективными по проявлению радиопротекторных свойств. Употребление этого винограда в свежем и переработанном виде усиливает иммунитет, препятствует развитию заболеваний, вызываемых повышением радиационного фона окружающей среды.

Эфирные масла исследованных сортов различаются по суммарному содержанию и соотношению компонентов. Наиболее ароматны Кардинал и Жемчуг Саба. Большую часть терпеновых соединений Кардинала составляют геранилацетат, гераниол, нерол,  $\alpha$ -ионон,  $\beta$ -ионон, а Жемчуга Саба – линалоол, гераниол, геранилацетат и цитронеллол. По общему количеству веществ, составляющих эфирные масла винограда, улучшающих состояние органов дыхания, обладающих фитонцидным действием сорта Жемчуг Саба, Жемчуг Зала, Кардинал, Кремовый и Преьер можно рекомендовать для энотерапии.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лобашев, М.Е. Генетика. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1969. 751 с.
2. Абрамов, Ш.А. Аминокислоты винограда в зависимости от сортовой принадлежности / Ш.А. Абрамов, О.К. Власова, Т.И. Давдова // Прикладная биохимия и микробиология. 1998. Т. 34, №2. С. 203-206.
3. Абрамов, Ш.А. Аминокислоты в ягодах столового винограда / Ш.А. Абрамов, О.К. Власова, Т.И. Давдова // Виноделие и виноградарство. 2001. №3. С. 34-35.
4. Западнюк, В.И. Аминокислоты в медицине. – Киев: Здоровья, 1982. 200 с.
5. Абрамов, Ш.А. Биохимические и технологические основы качества винограда / Ш.А. Абрамов, О.К. Власова, Е.С. Магомедова. – Махачкала: Изд-во ДНЦ РАН, 2004. 344 с.

## AMINO ACIDS-RADIO PROTECTORS AND ESSENCE OF THE GRAPES GROWING IN DAGESTAN

© 2011 O.K.Vlasova, T.I. Daudova

Pri-Caspian Institute of Biological Resources DSC RAS, Makhachkala

In article results of definition the level of amino acids-radio protectors concentration – methionine, cysteine and essence in table grapes of early period of maturing are presented. It is revealed that soil-climatic factors of Dagestan Pri-Caspian make positive impact on synthesis of these biocomponents in berries of fourteen grades.

Key words: *amino acids, essence, grapes*