

УДК 577.1(075.8):634.8:663.2

## ОСНОВНЫЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКИ БИОГЕННЫХ АМИНОВ В ВИНОГРАДЕ ИЗ ДАГЕСТАНА

© 2014 Т.И. Даудова, О.К. Власова

Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

Поступила в редакцию 26.03.2014

Представлены результаты определения качественного состава и количественного содержания аминокислот гистидина, глутамата, серина и тирозина – основных предшественников биогенных аминов в винограде 11 столовых сортов, выращиваемых в различных экологических условиях. Определено, что на синтез гистидина, глутамата, серина и тирозина в ягодах влияют сортовые особенности и почвенно-климатические факторы ампелозотопов.

Ключевые слова: *гистидин, глутамат, серин, тирозин, виноград столовых сортов, экологические факторы*

Известно, что аминокислоты подвергаются декарбоксилированию, в результате которого образуются  $\text{CO}_2$  и амины, причем некоторые из них – биогенные амины – оказывают выраженное биологическое действие на организм человека. Реакции декарбоксилирования необратимы и катализируются соответствующими ферментами, коферментом которых является пиридоксальфосфат (производное от витамина Р). Основными предшественниками биогенных аминов являются аминокислоты гистидин, глутамат, серин и тирозин [1]. Гистидин включается в разные метаболические процессы: синтез белков, катаболизм до конечных продуктов, гистамин – пищеварительный гормон, повышающего проницаемость капилляров, снижающий артериальное давление, стимулирующий сокращение гладкой мускулатуры легких и выполняющего роль нейромедиатора. Из глутамата в нервных клетках образуется  $\gamma$ -аминомасляная кислота (ГАМК) – основной тормозной медиатор высших отделов головного мозга. Концентрация ГАМК в нем в десятки раз выше, чем других нейромедиаторов. Она улучшает кровоснабжение головного мозга, усиливает дыхательную активность нервной ткани. Серин – это предшественник одного из важнейших возбуждающих нейромедиаторов вегетативной нервной системы ацетилхолина, синтезируемого в нервной ткани. Нарушение его действия в синапсах может вызвать миастению – мышечную слабость. Из тирозина образуются гормоны щитовидной железы тироксин и трийодтиронин, ускоряющие

энергетический метаболизм. Имеет большое значение способность этих биогенных аминов предотвращать нарушения в транспорте йода в щитовидную железу, участвовать в образовании йодированного белка тиреоглобулина и усиливать мобилизацию жиров из тканей организма.

Аминокислоты образуют сложные гетероциклические соединения – алкалоиды, которые в определенных дозах применяются при лечении сердечных, сосудистых, нервных, желудочно-кишечных и других заболеваний, являются веществами, повышающими жизненный тонус. Так, из тирозина образуется гордеин – один из немногих алкалоидов, не имеющих в своем составе гетероциклов. Этот биогенный амин в фармакологии применяют для получения лекарств, употребляемых при пониженном давлении [1, 2].

Принимая во внимание вышесказанное, можно представить, как важно знать о наличии и величинах массовой концентрации аминокислот – предшественников биогенных аминов гистидина, глутамата, серина и тирозина во фруктах и ягодах, в частности, в винограде различных сортов, для характеристики их пищевой ценности, тонизирующих и лечебных свойств. Понятие «сорт» обозначает популяцию организмов, искусственно создаваемую человеком, имеющую наследственные особенности. Ценность сорта характеризуется питательными свойствами растения, либо качеством получаемого сырья для промышленности, отзывчивостью на экологическое влияние, способностью адаптироваться к условиям окружающей среды. В силу полигенной детерминации ценных признаков характер их наследования весьма сложен. В зависимости от того, как происходит этот процесс и каким образом изменяются под действием различных экологических факторов интересующие человека

Даудова Татьяна Идрисовна, старший научный сотрудник. E-mail: batuch@yandex.ru

Власова Ольга Константиновна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник. E-mail: vlasov\_ok@rambler.ru

свойства выращиваемого растения, методы искусственного отбора могут быть различными. Но, несмотря на ведущую роль искусственного отбора, необходимо учитывать постоянное действие естественного отбора. Иногда влияние их на изучаемый объект может быть противоположным. Исходя из биологии растений, создаются системы возделывания того или иного сорта в производственных условиях. Для каждого района с учетом природных условий и антропогенным влиянием необходимо иметь адаптированные сорта с урожаем хорошего качества.

**Цель исследований:** определение в винограде, выращиваемом в Дагестане в различных экологических условиях, наличия и массовой концентрации гистидина, глутамата, серина и тирозина, влияющих на пищевые и иммунологические свойства ягод.

**Объекты и метод исследования.** Изучали свободные аминокислоты винограда столовых сортов: Везне, Кардинал, Кишмиш черный, Кремовый, Премьер, Ранний Магарача, Салам, Молдова, Мускат гамбургский, Мускат дербентский и Шагла белая. Сбор урожая проводили в период съемной зрелости гроздей. Использовали метод ВЭЖХ – анализаторы «Aminochrom OE-913» и «Aminochrom AAA-881». Идентифицировали компоненты экстрактов сравнением последовательности и времени их удерживания с соответствующими чистыми стандартами. Концентрацию каждой аминокислоты в исследуемом объекте определяли по площади пика, обозначенного на фрактограмме, с учетом индивидуальной константы. Погрешность анализа вычисляли на

основе коэффициента доверительных интервалов при степени надежности 0,9.

Отбор проб для исследования винограда осуществляли на участках, расположенных в Приморской зоне Дагестана, различающихся почвенно-климатическими характеристиками. Данные о климатических условиях микрорайонов получены в Дагестанском центре по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

**Опытный участок №1.** САТ 4000-4100<sup>0</sup>С. Годовое количество осадков (ГКО) – 348 мм. Почва светло-каштановая, супесчаная, глубоко прогреваемая, с хорошей аэрацией, большим содержанием кремния – 88,7% и невысокой обеспеченностью другими минеральными веществами. Почвообразующие породы представлены супесью, песком, подстилающими известняками и ракушечником. Содержание гумуса 1,0-1,5%.

**Опытный участок №2.** САТ достигает 3860<sup>0</sup>С. ГКО – 271 мм. Почва светло-каштановая, суглинистая. Более богата минеральными элементами, чем почва опытного участка №1. Почвообразующие породы – третичные отложения, покрытые деллювиально-аллювиальными и современными морскими отложениями. Содержание гумуса 1,8-2,5%.

**Опытный участок №3.** САТ достигает 3700<sup>0</sup> С. ГКО – 284,4 мм. Почва светло-каштановая суглинистая с большим содержанием гумуса и минеральных веществ, чем на участке №1, расположенном на 12 км северо-восточнее. Почвообразующие породы – тяжелосуглинистые деллювиальные отложения [3, 4].

**Таблица 1.** Содержание предшественников биогенных аминов в сортах винограда разных периодов созревания

Период созревания, сорт	Аминокислоты - предшественники биогенных аминов, мг/дм <sup>3</sup>				
	гистидин	глутамат	серин	тирозин	общее содержание
<i>ранний</i>					
Кардинал	44,8±2,1	16,0±0,7	22,1±0,8	22,0±0,8	104,9±5,1
Кишмиш черный	75,5±3,8	18,0±0,8	9,9±0,5	6,9±0,4	110,3±5,2
Кремовый	10,6±0,5	18,0±0,8	14,0±0,6	0,0	71,2±3,8
Премьер	29,9±0,3	11,6±0,5	14,0±0,6	9,9±0,5	65,4±3,3
Ранний Магарача	21,4±0,4	22,1±0,8	32,8±1,1	10,6±0,5	86,9±4,1
Салам	3,7±0,3	6,2±0,4	12,8±0,4	13,0±0,6	35,7±1,7
<i>средний</i>					
Мускат гамбургский	9,4±0,5	53,1±2,4	13,9±0,6	9,4±0,4	85,8±4,2
Везне	11,1±0,5	14,2±0,7	10,6±0,5	14,4±0,7	50,3±2,4
<i>поздний</i>					
Молдова	13,9±10,6	41,6±2,6	12,5±0,5	5,5±0,3	73,5±3,8
Мускат Дербентский	37,7±1,2	19,9±1,2	15,2±0,7	9,4±0,3	92,2±4,2

**Результаты и их обсуждение.** Полученные данные говорят о том, что в аминокислотных комплексах ягод изученных сортов винограда, присутствовало по 4 аминокислоты –

предшественницы биогенных аминов (исключение – сорт Кремовый, в котором не обнаружен тирозин), однако концентрации их различались (табл. 1). В Кишмише черном содержалось

наибольшее количество гистидина – 75,5, Молдове глутамата – 61,7, Раннем Магарача серина – 32,8, а в Саламе тирозина – 22,0 мг/дм<sup>3</sup>. Значительные количества гистидина выявлены в сортах Кардинал, Мускат гамбургский и Премьер; глутамата – в Мускате гамбургском и Мускате дербентском; серина – в Кардинале, а тирозина – в Мускате дербентском, Шасле белой и Везне. Наивысшее общее содержание этих ценных биокомпонентов – 110,3 мг/дм<sup>3</sup> определено в сорте раннего периода созревания – Кишмише черном. Сортовой признак – период созревания винограда, влияет на синтетические процессы, приводящие к

накоплению предшественников биогенных аминов. Вслед за Кишмишом черным по величине массовой концентрации этих веществ шли Мускат дербентский – 92,2 и Мускат гамбургский – 85,8 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно сорта позднего и среднего периода созревания.

О том, как влияют природные факторы на содержание предшественников биогенных аминов в ягодах винограда, показали исследования сортов Молдова и Шасла белая, с участков, отличающихся друг от друга САТ, влагообеспеченностью и свойствами почв (табл. 2).

**Таблица 2.** Влияние природных факторов на накопление в винограде предшественников биогенных аминов

Аминокислота – предшественница биогенных аминов	Сорт			
	Шасла белая		Молдова	
	концентрация аминокислот, мг/дм <sup>3</sup> в винограде с участков:			
	№1. САТ 4000-4100 °С, почва супесчаная, ГКО – 348 мм	№2. САТ 3860 °С, почва суглинистая, ГКО – 271 мм	№1. САТ 4000-4100 °С, почва супесчаная, ГКО – 348 мм	№3. САТ 3700 °С, почва суглинистая, ГКО – 284,4 мм
гистидин	26,9±1,3	10,4±0,4	19,1±0,7	13,9±0,6
глутамат	9,2±0,4	0,0	61,7±3,1	41,6±2,0
серин	4,2±0,2	0,0	17,1±0,8	12,5±0,5
тирозин	16,5±0,8	17,0±0,8	6,4±0,3	5,5±0,3
общее содержание	56,8±1,8	27,4±1,1	104,3±4,9	73,5±3,8

Как показано во второй таблице, экологические условия места выращивания винограда оказывают большое влияние на наличие аминокислот гистидина, глутамата, серина и тирозина и на показатель их массовой концентрации. Так, гистидина в Шасле белой, собранной на участке №1 (супесчаная почва), оказалось в 2,6 раза больше, чем в винограде этого же сорта с участка №2 (суглинистая почва). Глутамат и серин присутствовали в Шасле белой с первого участка, но они не были найдены в винограде этого же сорта с участка №2. Тирозин имелся в аминокислотном комплексе Шаслы белой, выращиваемой как на песчаной почве при САТ 4000-4100 °С, так и на суглинистой при САТ 3800 °С. Разница его количеств составила всего лишь 0,5 мг/дм<sup>3</sup>. В винограде Молдова с участка №1 синтез гистидина, глутамата, серина и тирозина происходил эффективнее, чем в ягодах этого же сорта, созревших на кустах, произрастающих на участке №3, соответственно в 1,4; 1,5; 1,4; и 1,2 раза.

Общая массовая концентрация предшественников биогенных аминов в Шасле белой, выращиваемой на участке №1, превышала в 2,1 раза их общее количество, выявленное в этом винограде, собранном на участке №2. В сорте Молдова суммарное содержание гистидина,

глутамата, серина и тирозина в опытных образцах с первого участка было выше в 1,4 раза по сравнению с общим количеством этих аминокислот в винограде с участка №3.

#### Выводы:

1. Исследования показали, что на синтез гистидина, глутамата, серина и тирозина оказывает влияние на индивидуальные особенности сорта винограда и почвенно-климатические условия территорий, на которых он выращивается. Отмечена избирательность каждой из аминокислот при отклике на САТ, влагообеспеченность и почвенные различия. Определены преобладающие предшественники биогенных аминов – гистидина и глутамата в винограде 11 столовых сортов различных периодов созревания, произрастающем в Дагестане. Наиболее ценными по количественному содержанию этих аминокислот являются Кишмиш черный, Кардинал, Премьер, Мускат гамбургский и Молдова. Учитывая такое их свойство и, принимая во внимание другие показатели качества и вкусовые достоинства, на наш взгляд, можно говорить о том, что эти сорта представляют значительный интерес для селекции и сельскохозяйственного производства.

2. Супесчаная почва при САТ 4000-4100 °С, ГКО – 348 мм в большей мере, чем суглинистая при теплообеспеченности – САТ 3860 и 3700 °С,

влагообеспеченности – ГКО – 271,0 и 284,4 мм способствует образованию аминокислот - предшественников биогенных аминов.

3. Наличие гистидина, глутамата, серина и тирозина в винограде говорит о том, что потребление его свежим, а также в виде различных продуктов переработки, способствует поступлению в организм человека ценных аминокислот и образованию веществ, играющих большую физиологическую роль.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Биохимия с упражнениями и задачами. Учебник / под ред. чл.-корр. РАН *Е.С. Северина*. – М.: «ГЭОТАР-Медиа», 2008. 384 с.
2. *Плешков, Е.П.* Биохимия сельскохозяйственных растений. – М.; Колос, 1980. 495 с.
3. *Абрамов, Ш.А.* Аминокислоты в ягодах столового винограда / *Ш.А. Абрамов, О.К. Власова, Т.И. Даудова, Г.Г. Магомедов* // Виноделие и виноградарство. 2001. №3. С.34-35.
4. *Абрамов, Ш.А.* Формирование аминокислот в ягодах винограда / *Ш.А. Абрамов, О.К. Власова, Т.И. Даудова* // Виноделие и виноградарство. 2001. №4. С. 38-39.

## MAIN PREDECESSORS OF BIOGENIC AMINES IN GRAPES FROM DAGESTAN

© 2014 Т.И. Daudova, О.К. Vlasova

Pre-Caspian Institute of Biological Resources DSC RAS, Makhachkala

Results of definition the qualitative structure and the quantitative content of amino acids histidine, glutamate, serine and tyrosine – the main predecessors of biogenic amines in grapes of 11 table sorts which are grown up in various ecological conditions are presented. It is defined that on synthesis of histidine, glutamate, serine and tyrosine in berries high-quality features and soil and climatic factors of ampelocotopes has influence.

Key words: *histidine, glutamate, serine, tyrosine, grapes of table sorts, ecological factors*