УДК 634.8: 663.2:631

АНТИОКСИДАНТНЫЙ КОМПЛЕКС ВИНОГРАДА, ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ЭКОТОПАХ РАЗЛИЧНЫХ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПОЯСОВ

© 2012 З.К. Бахмулаева, О.К. Власова, С.А. Магадова

Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

Поступила в редакцию 25.04.2012

Изучен антиоксидантный комплекс винограда, произрастающего в центральном и южном Дагестане в зависимости от высотной поясности ампелоэкотопа. Определено, что на высотах 140-350 м над уровнем моря, сорта Ркацители и Уньи блан синтезируют повышенное суммарное содержание фенольных веществ, лейкоантоцианов, рутина, аскорбиновой кислоты и токоферола.

Ключевые слова: *виноград, антиоксиданты*

Одной из основных причин патологических изменений в организме является интенсификация свободнорадикальных процессов. Снижению уровня окислительного стресса, деструкции клеток способствует потребление природных антиоксидантов, синтезировать которые человек не может. Виноград является продуктом питания повышенной ценности благодаря наличию в нем целого ряда биологически активных веществ, в том числе фенольных веществ и витаминов. Представители фенольных веществ с явно выраженной антиоксидантной активностью связывают свободные радикалы и обрывают цепные свободнорадикальные процессы, вызывающие переокисление липидов мембран белков, углеводов, нуклеиновых кислот. Этот факт объясняет их участие в окислительно-восстановительных процессах [1, 2]. Витамины являются мощными факторами, оказывающими целенаправленное влияние на экспрессию генов, синтез белков, ферментов, определяющих особенности и направленность метаболических процессов. Они активизируют иммунную систему, улучшают эластичность капилляров, укрепляют стенки нервных сосудов, головного мозга, стимулируют деятельность сердечной мышцы человека [3, 4]. Виноград – пластичное растение, но тонко реагирует на изменение условий произрастания. Не исключено влияние на его жизнедеятельность, плодоношение, формирование биохимических показателей, качество ягод смены комплекса экологических факторов по мере повышения высоты расположения виноградников относительно уровня моря.

Бахмулаева Зейнаб Кадировна, кандидат биологических наук, научный сотрудник. E-mail: bahmulaeva@mail.ru
Власова Ольга Константиновна, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник. E-mail: vlasov_ok@rambler.ru
Магадова Сарижат Алиомаровна, научный сотрудник. E-mail: sarizhat@inbox.ru

Цель работы: получение данных, характеризующих биохимические свойства винограда, позволяющие выявить закономерности формирования компонентов антиоксидантного комплекса в зависимости от вертикальной поясности экотопа.

Объекты и методы исследования. Исследовали виноград грузинского сорта Ркацители и Уньи блан (интродуциорован в Дагестан из Франции), выращиваемых в микрорайонах, различающихся по высоте расположения над уровнем моря, тепло- и влагообеспеченности. Первый, второй и третий микрорайоны расположены в центральном, четвертый, пятый, шестой и седьмой – в южном Дагестане. Грозди винограда отбирали в период технической зрелости. В соке ягод определяли концентрацию фенольных веществ, редуктонов, лейкоантоцианов, рутина (витамин Р), аскорбиновой кислоты (витамин С) и токоферола (витамин Е), используя методы, основанные на колориметрии и титрометрии.

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что в неравнозначных условиях теплообеспеченности, атмосферного увлажнения в экотопах, расположенных на различной высоте над уровнем моря, интенсивность биосинтеза изучаемых компонентов не одинакова даже в одноименном сорте. Об этом свидетельствует тот факт, что количество фенольных веществ в винограде Ркацители, произрастающем в центральном Дагестане на высоте 200 и 265 м над уровнем моря, в 1,5 и 2,1 раза выше, чем в винограде, культивируемом на высоте 50 м (табл. 1). В ягодах этого же сорта, выращенного в предгорье южного Дагестана, массовая концентрация фенольных веществ превалировала в 1,6 раза, а чрезвычайно легко окисляемого представителя фенольных веществ – лейкоантоцианов (флавандиол-3,4), в 1,4 раза. (табл. 2). Аналогичная закономерность в усилении биосинтеза других антиоксидантов: редуцирующих веществ, рутина и аскорбиновой кислоты, наблюдалась у растений предгорий при культивировании их, как в центральной, так и южной зонах (табл. 1, 2).

Таблица 1. Антиоксиданты винограда сорта Ркацители, произрастающего в центральном Дагестане

Показатели, мг/дм^3	**Равнина**		**Предгорье**
	микрорайон, высота над уровнем моря, м, САТ, осадки		
	первый, 50, 3725°С, 293 мм	второй, 200, 3355°С, 330 мм	третий, 265, 3250°С, 340 мм
сумма фенольных в-в	126,7	201,0	272,5
редуктоны	10,6	13,2	19,4
рутин	103,8	110,1	116,5
аскорбиновая кислота	5,9	6,5	7,1

Таблица 2. Антиоксиданты винограда сорта Ркацители, произрастающего в южном Дагестане

Показатели, мг/дм^3	**Равнина**	**Предгорье**
	микрорайон, высота над уровнем моря, м, САТ, осадки	
	четвертый, 50, 3965°С, 365 мм	пятый, 350, 3550°С, 380 мм
сумма фенольных в-в	347,4	574,0
лейкоантоцианы	223,5	294,7
редуктоны	13,2	14,4
рутин	101,6	144,0
аскорбиновая кислота	5,6	7,6

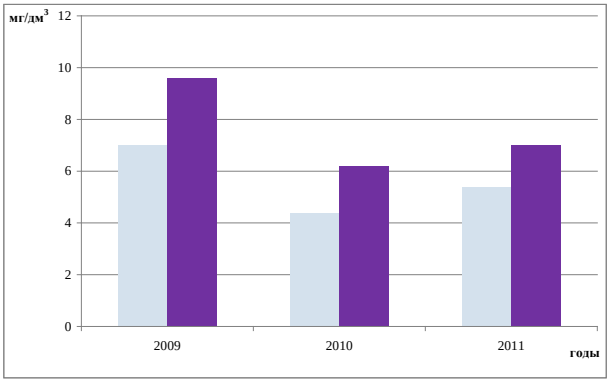

Рис. 1. Содержание аскорбиновой кислоты в винограде сорта Ркацители: светлая колонка – низменность, темная – предгорье

Метеоусловия года влияли на уровень содержания в ягоде изучаемых компонентов. Так, сорт Ркацители, произрастая на опытных участках южной зоны, в период трехлетних наблюдений синтезировал и накопил в ягодах, мг/дм^3: фенольных веществ 189,0-723,5; лейкоантоцианов 122,2-379,6; редуктонов 11,4-15,8; рутина 88,9-139,8. Колебание концентрации аскорбиновой кислоты в винограде, культивируемом в экотопах на высоте 50 и 350 м над уровнем моря, составило 4,4-7,0 и 6,2-9,6 мг/дм^3 (рис. 1). При этом содержание витамина С в винограде, произрастающем в предгорье, было в 1,4 раза выше, чем в образце с равнины. Большая сумма активных температур и малое количество осадков, отмеченные в 2010 г., способствовали меньшему накоплению витамина С по сравнению с 2009 и 2011 гг. Данные таблиц 2 и 3 иллюстрируют сортовые отличия в синтезе изучаемых компонентов. Уньи блан, произрастая на равнине и в предгорье, накапливал в сравнении с Ркацители, меньше фенольных веществ, в том числе рутина и лейкоантоцианов. Концентрация лейкоантоцианов, обладающих Р-витаминным свойством, в соке Уньи блан в 1,2 (равнина) и 1,4 (предгорье) раза ниже, чем в Ркацители. В отношении аскорбиновой кислоты можно констатировать обратное. Содержание редуктонов, представляющих комплекс органических веществ, принадлежащих к различным классам соединений, с высокой восстановительной способностью и обладающих функцией диэнола, колебалось в пределах 10,6-19,4 мг/дм^3 в сорте Ркацители (табл. 1, 2) и 13,2-14,1 мг/дм^3 в Уньи блан (табл. 3). С повышением высоты расположения экотопов концентрация редуктонов тоже возрастала, но в меньшей мере. В винограде сорта Уньи блан с превалированием в образцах из предгорья в незначительных количествах найден токоферол, который обладает высоким противоокислительным действием, участвует в тканевом дыхании, регуляции окислительно-восстановительных процессов, протекающих в мышечной, сердечно-сосудистой, соединительной тканях.

К диэнолам относится и аскорбиновая кислота, биологическая роль которой наиболее полно проявляется в присутствии Р-активных соединений. Она, являясь мощным антиоксидантом, совместно с витаминами Р и Е защищает организм человека от супероксидных радикалов, предотвращая образование более сильных.

Взаимодействуя с токоферолом, аскорбиновая кислота сохраняет его концентрацию на оптимальном для клетки уровне [4]. Наличие представителей изучаемого комплекса в винограде предгорий характеризует его общую антиоксидантную способность, которую в последнее время рекомендуют учитывать при оценке, отборе и выведении новых сортов плодовых и ягодных культур.

Таблица 3. Антиоксиданты винограда сорта Уньи блан, произрастающего в южном Дагестане

Показатели, мг/дм^3	**Равнина**	**Предгорье**
	микрорайон, высота над уровнем моря, м, САТ, осадки	
	шестой, 50, 3725°С, 293 мм	седьмой, 350, 3550°С, 385 мм
сумма фенольных в-в	283,5	324,0
лейкоантоцианы	184,3	216,0
редуктоны	13,2	14,1
рутин	80,5	122,8
аскорбиновая кислота	9,4	14,4
токоферол	0,0103	0,0129

Выводы: определены концентрации антиоксидантов в винограде сортов Ркацители и Уньи блан в зависимости от принадлежности к сорту и совокупности условий произрастания на равнине и в предгорье. Установлено, что с повышением уровня расположения виноградника метаболизм виноградного растения направлен на усиление биосинтеза и накопления в ягодах суммарного содержания фенольных веществ, лейкоантоцианов, рутина, редуктонов, аскорбиновой кислоты и токоферола. Выявлены микрорайоны на высотах 140-350 м над уровнем моря, произрастая в которых растение синтезирует их в большем количестве. Повышенное количество антиоксидантов в винограде, культивируемом в предгорных районах центрального и южного Дагестана, свидетельствует об уникальных свойствах этих ресурсов, пригодных для употребления в свежем виде, приготовления натуральных продуктов питания и обосновывает возможность наиболее рационального использования природного потенциала агроландшафтов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Абрамов, Ш.А.* Биологически активные вещества в различных сортах винограда Дагестана / *Ш.А. Абрамов, О.К. Власова, З.К. Бахмулаева, С.А. Магадова* // Вопросы питания. 2009. Т. 78, № 4. С. 61-64.
2. *Яшин, А.Я.* Антиоксиданты в красном вине и их определение амперометрическим методом / *А.Я. Яшин, Я.И. Яшин, Н.И. Черноусова* // Виноделие и виноградарство. 2007. №6. С. 22-23.
3. *Тутельян, В.А.* Микронутриенты в питании здорово и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов и др. – М.: Колос, 2002. 424 с.
4. *Хюинь, Тхи Хонг Гам.* Современные представления о взаимодействии витаминов / *Хюинь Тхи Хонг Гам, К.Е. Михновец, Г.В. Раменская, Н.П. Садчикова* // Вопросы питания. 2009. Т. 78, № 4. С.65-70.

ANTIOXIDATIC COMPLEX OF GRAPES, GROWING IN ECOTOPS OF THE VARIOUS VERTICAL BELTS

© 2012 Z.K. Bakhmulayeva, O.K. Vlasova, S.A. Magadova

Near-Caspian Institute of Biological Resources DSC RAS, Makhachkala

The antioxidatic complex of grapes, growing in central and southern Dagestan depending on altitudinal zones of ampeloecotop is studied. It is defined that at heights of 140-350 m above sea level, Rkatsiteli and Ugni Blanc synthesize the raised integral content of phenolic substances, leucoanthocyanins, routine, acidum ascorbinicum and a tocopherol.

Key words: *grapes, antioxidants*

Zeynab Bakhmulaeva, Candidate of Biology, Research Fellow. E-mail: bahmulaeva@mail.ru
Olga Vlasova, Candidate of Technical Sciences, Leading Research Fellow. E-mail: vlasov_ok@rambler.ru
Sarizhat Magadova, Research Fellow. E-mail: sarizhat@inbox.ru