

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ БИОКОМПЛЕКСА В ПЛОДАХ ДИКОРАСТУЩИХ ЕЖЕВИКИ И ТЕРНА

© 2010 Б.М. Гусейнова¹, Т.И. Даудова²

¹ Дагестанский государственный технический университет

² Прикаспийский институт биологических ресурсов ДНЦ РАН, г. Махачкала

Поступила в редакцию 10.04.2010

Представленные результаты исследований свидетельствуют о том, что формирование биохимического комплекса в плодах дикорастущих ежевики и терна, произрастающих на различных высотах над уровнем моря, зависит от влияния климата и почв. Данные исследований количественного состава питательных веществ ежевики и терна из Дагестана говорят о необходимости широкого использования их плодов для получения новых пищевых продуктов, которые могут быть предназначены для диетического и детского питания.

Ключевые слова: *экология, биохимический состав, ежевика, терн*

На территории Дагестана сосредоточено множество природных ландшафтов, обусловленных сложным строением рельефа и высотной поясностью, где весьма разнообразные почвенно-климатические условия обуславливают наличие богатого мира растений. Приоритетным решением задачи освоения природных ресурсов республики является выявление нереализованного потенциала дикорастущих культур, изучение положительного воздействия нутриентов их плодов на жизненно важные процессы, происходящие в организме человека. В предыдущие годы нами исследовался химический состав плодовых культур с целью выяснения их пригодности для получения консервов с применением быстрого замораживания и изучения влияния длительного хранения (-18⁰С) на количественное содержание биоконпонентов [1-3].

Цель исследований: определение особенностей синтеза углеводов, кислот, фенольных соединений, витаминов С (аскорбиновой кислоты) и Р (рутина), а также минеральных веществ в дикорастущих ежевике и терне, произрастающих на различных высотах над уровнем моря.

Ежевика принадлежит к семейству розоцветных (*Rosaceae*), роду *Rubus*, подроду *Eubatus*. Это полукустарник со стеляющимися или прямостоячими побегами. Плод сложная костянка. Урожайность высокая, размножается легко, неприхотлива. Плоды нормализуют деятельность желудочно-кишечного тракта, являются общеукрепляющим и успокаивающим средством, лечат атеросклероз, гипертонию, гастрит,

простудные заболевания, способствуют нейтрализации радионуклидов в организме.

Тёрн (*Prunus spinosa*) – вид небольших колючих кустарников подсемейства Сливовые (*Prunoideae*) семейства Розоцветные (*Rosaceae*). Кустарник высотой от 3,5 до 4,5 м. Ветви обильно покрыты колючками. Листья эллиптические или обратнойцевидные, зубчатые, длиной до 5 см. Цветки мелкие, белые, раскрываются ранней весной, когда листьев ещё нет. Плоды округлые, с сизым восковым налётом, диаметром 12 мм. Тёрн растёт на полях, лесных опушках, по оврагам, речным долинам. Плодоносит в июле-августе. Плоды его улучшают обмен веществ и рекомендуются при различных нарушениях деятельности желудочно-кишечного тракта, почек, печени и для лечения инфекционных заболеваний.

Урожай ежевики и терна были собраны в горном Хунзахском, предгорном Кайтагском и равнинном Хасавюртовском районах. Компоненты биоконплекса определяли при достижении съёмной зрелости плодов: массовую концентрацию сахаров по ГОСТ 27198-87, титруемых кислот по ГОСТ 25555-82., витамина Р и фенольных веществ – колориметрически. Пектиновые вещества исследовали карбазольным методом, а витамин С – йодометрическим. Минеральные вещества изучали на анализаторе («Хитачи-208»). В статье представлены средние данные анализов за 2008-2009 гг. Их статистическая обработка выполнена с помощью пакета программ SPSS 12.0 для Windows.

В равнинной зоне Дагестана (Хасавюртовский район – 50 м над уровнем моря) ежевика и терн, являвшиеся в эксперименте образцами сравнения, произрастают на лугово-лесной темно-каштановой почве. Содержание гумуса в слое 0-10 см равно 3,5-5,0%, в слое 20-30 см –

Гусейнова Батуч Мухтаровна, кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры «Защита в чрезвычайных ситуациях и экология». E-mail: batuch@yandex.ru

Даудова Татьяна Идрисовна, старший научный сотрудник лаборатории «Эколого-биологические основы рационального использования биологических ресурсов»

2,2-3,1%. Почвенно-поглощающий комплекс насыщен Са и Mg с соответственным содержанием Са до 22, Mg – 7-9 мг-экв. на 100 г почвы. Количество Na варьирует в пределах 0,07-0,63 мг-экв. на 100 г почвы. Реакция среды слабощелочная. Почва хорошо обеспечена калием [4, 5]. Сумма активных температур в месте произрастания ежевики и терна в Хасавюртовском районе в среднем равняется 3795⁰С. Годовое количество осадков составляет 280-330мм.

Предгорно-долинные лугово-лесные почвы под исследованными нами ежевикой и терном (Кайтагский район – 487 м над уровнем моря) – это плодородные почвы, в перегнойно-аккумулятивном горизонте которых содержится от 3 до 6% гумуса. Сумма поглощенных оснований – 20-30 мг-экв. на 100 г почвы, в составе преобладают Са (16-19 мг-экв.) и Mg (4-6 мг-экв.), содержание обменного Na – 0,02-0,04 мг-экв., а калия 40-60 мг-экв. на 100 г почвы. Реакция среды – рН 6,7-7,5 [4, 5]. Средняя годовая температура по предгорному Дагестану колеблется от 9,6 до 10,9⁰С, сумма активных температур (САТ) составляет 3520⁰С. Годовая сумма осадков – 350-380 мм.

Под изучаемыми культурами в горно-долинные лугово-лесных почвах (Хунзахский район – 1750 м над уровнем моря) содержится от 1,5 до 3,2% гумуса. Валовое количество азота в них достигает 0,12-0,18%, фосфора 0,10-0,18%

и калия 1,2-1,5% [4, 5]. Особенностью климатического режима являются высокая температура летнего периода (июльская – +18-20⁰С) и низкие зимние температуры (январская – минус 4-6⁰С). Сумма активных температур в среднем составляет 3000-3300⁰С. За год выпадает в среднем 400-420 мм осадков.

Наши исследования показали, что в различных почвенно-климатических условиях в плодах ежевики и терна формируется не идентичное количество биокомпонентов, характеризующих пищевую ценность и лечебно-профилактические свойства (табл. 1и 2). С повышением высоты места произрастания культур количество сахаров в плодах уменьшалось, однако разница в сахаронакоплении была всего 0,3-0,7 у ежевики и 0,2-0,4 г/100 см³ у терна. На наш взгляд, одной из причин снижения концентрации сахаров в плодах из предгорной и горно-долинной зоны по сравнению с их уровнем в плодах с равнины является большее выпадение осадков за вегетационный период. Это приводит к увеличению свободной влаги в плодах и разбавлению клеточного сока, содержащего сахара. В ежевике и терне из Хунзахского района выявлено самое значительное количество пектиновых веществ, соответственно 1,82 и 1,30%, обуславливающих студенистую консистенцию мякоти и, как известно, выводящих ионы тяжелых металлов из организма.

Таблица 1. Влияние почвенно-климатических факторов места произрастания на Формирование биокомпонентов в плодах ежевики и терна

Плоды	Массовая концентрация					
	сахаров, г/100 см ³	титруемых кислот, г/дм ³	пектиновых веществ, %	фенольных веществ, мг/дм ³	витамина С, мг%	витамина Р, мг/дм ³
<i>в ягодах из Хасавюртовского района (равнина)</i>						
ежевика	6,9	14,6	1,72	1384,7	21,5	839,3
терн	7,2	19,7	1,22	7473,4	16,8	1662,7
<i>в ягодах из Кайтагского района (предгорье)</i>						
ежевика	6,6	15,1	1,78	1392,6	22,3	845,2
терн	7,0	20,2	1,27	7481,5	17,9	1679,3
<i>в ягодах из Хунзахского района (горная долина)</i>						
ежевика	6,2	15,5	1,82	1405,1	23,4	856,1
терн	6,8	21,3	1,30	7496,7	18,8	1683,7

В плодах из горно-долинной зоны титруемых кислот, участвующих во многих важных биохимических процессах, укрепляющих иммунитет, было больше, чем в опытных образцах с равнины и предгорья. Это, на наш взгляд, объясняется влиянием температуры и влажности воздуха, разницей атмосферного давления и влагоемкости почв на участках под растениями. В созревающих плодах ежевики и терна при температурах 10-15⁰С происходит образование органических кислот, а при температурах 30-

37⁰С – синтез сахаров. На равнине, где сумма активных температур высокая, дыхание у растений более энергичное, усиливающее расход титруемых кислот [6]. Формирование фенольных веществ, витаминов С и Р в ежевике и терне подчинялось той же закономерности, которая была выявлена для пектиновых веществ и титруемых кислот – при повышении высоты места произрастания усиливались реакции синтеза, что способствовало большему накоплению в плодах из предгорной и горно-долинной зоны,

по сравнению с образцами с равнины, выше перечисленных биокомпонентов (табл. 1).

Известно, что минеральные вещества играют важную роль в обменных процессах, происходящих как в растении, так и в человеческом организме. Их концентрация в дикорастущих плодах объясняется не только биологическими особенностями растений, но и в значительной степени зависит от обеспеченности почв, на которых они произрастают, доступными формами

минералов. Недостаточное поступление и несбалансированность по количественному составу макроэлементов могут сопровождаться серьезными нарушениями различных функций организма [7]. Как показано в таблице 2, в ежевике и терне были идентифицированы калий, кальций, натрий и магний, однако их количество различалось в зависимости от того, из каких районов были получены плоды.

Таблица 2. Влияние почвенно-климатических факторов места произрастания на формирование минерального комплекса в плодах ежевики и терна

Почвенно-климатические зоны	Плоды ежевики				Плоды терна			
	Массовая концентрация, мг %							
	К	Ca	Mg	Na	К	Ca	Mg	Na
Предгорная, Кайтагский р-он	203,2	23,5	26,0	21,1	228,6	27,7	14,1	12,2
Горно-долинная, Хунзахский р-он	197,4	25,6	29,9	15,8	221,3	29,2	15,0	10,8
Равнинная, Хасавюртовский р-он	221,5	26,7	32,6	27,3	236,1	31,9	15,9	15,4

Содержание макроэлементов было самым высоким в опытных образцах из Хасавюртовского района. Этот факт объясняется тем, что почва под культурами в равнинной зоне наиболее богата калием, кальцием, натрием и магнием. Также четко прослеживалась зависимость накопления обнаруженных в ежевике и терне макроэлементов от их количества в почвах предгорья и горной долины. Температурный режим и среднегодовое количество осадков, обусловленные увеличением высот мест произрастания ежевики и терна, не так явно, как почвы, повлияли на процесс накопления обнаруженных в их ягодах макроэлементов. Сравнивая полученные данные, мы определили, что калия и кальция было больше в ежевике, а магния и натрия в терне. Такая картина не менялась от того, в какой почвенно-климатической зоне были собраны опытные образцы и поэтому объясняется сортовыми особенностями, доминантой генетических процессов.

Ниже указывается значение каждого из обнаруженных в ягодах макроэлементов с точки зрения питательной ценности и участия в физиологических процессах. Калий необходим для успешного течения метаболических реакций в организме человека. Он участвует в процессах мышечного сокращения, образования новых белковых структур и резервного углевода гликогена [8]. Содержание калия в ежевике и терне, произрастающих в предгорной зоне, было выше, чем в ягодах из горного Хунзахского района всего на 5,8 мг%. Не менее чем калий полезен для здоровья человека кальций, который особенно важен для детского организма, поскольку

играет главную роль в формировании и развитии костей. Кальций участвует в осуществлении нервной возбудимости, мышечного сокращения и свертывания крови в организме. Недостаточное поступление кальция с пищей сопровождается нарушением роста костной ткани, развитием кариеса зубов [8, 9]. Его количество в ежевике составляло 23,5-26,7, а в терне 27,7-31,9 мг%.

Известно, что продукты растительного происхождения богаты магнием и часто обеспечивают 2/3 его поступления с пищей. Физиологическая роль магния обусловлена тем, что он является кофактором ряда важнейших ферментов и участвует более чем в 300 энзиматических процессах, играет важную роль в биосинтезе белка и передаче генетической информации [7]. Полученные нами данные о содержании магния в ежевике и терне это подтверждают. Количество его в ежевике колебалось от 26,0 до 32,6, а в терне от 14,1 до 15,9 мг%.

Обнаруженный в опытных образцах натрий активно влияет на водно-солевой обмен, участвует в транспорте аминокислот и углеводов, в процессах нервно-мышечной возбудимости [7, 8]. Поэтому присутствие этого макроэлемента в ежевике и терне придает им способность влиять на деятельность вегетативной нервной системы организма. Нами отмечено, что более обогащенные натрием почвы равнины способствуют и большему его накоплению в исследованных плодах. Важные для укрепления иммунитета свойства макроэлементов, обнаруженных в ежевике и терне, говорят о пищевых и фармакологических достоинствах плодов этих дикорастущих культур.

Выводы: полученные данные свидетельствуют, что формирование биоконплекса в плодах ежевики и терна, произрастающих на различных высотах над уровнем моря, зависит от влияния климатических и эдафических факторов. Результаты исследований содержания нутриентов ежевики и терна – представителей дикорастущей флоры Дагестана, говорят о необходимости широкого использования их плодов для получения новых пищевых продуктов, которые могут быть предназначены для диетического и детского питания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Мукайлов, М.Д. Низкотемпературное замораживание – фактор, обеспечивающий сохранность жизненно важных компонентов плодов и ягод / М.Д. Мукайлов, Б.М. Гусейнова // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2004. - №7. – С. 40-42.
2. Мукайлов, М.Д. Содержание биологически активных соединений в замороженных плодах и ягодах / М.Д. Мукайлов, Б.М. Гусейнова // *Садоводство и виноградарство*. – 2005. - №1. – С.9-11.
3. Гусейнова, Б.М. Реакция биоконплексов малины и смородины на действие низких температур и длительного хранения / Б.М. Гусейнова, Т.И. Даудова // *Вестник МАХ*. – 2009. - №3. – С. 23-26.
4. Баламирзоев, М.А. Почвенно-агроэкологическое районирование Дагестана / М.А. Баламирзоев, Э.М-Р. Мирзоев, Р.З. Усманов // *Вестник ДНЦ РАН*. – 2006. - №26. – С. 20-29.
5. Баламирзоев, М.А. Почвы Дагестана. Экологические аспекты их рационального использования / М.А. Баламирзоев, Э. М-Р. Мирзоев, А.М. Аджиев, К.Г. Муфараджев. – Махачкала: ГУ «Дагестанское книжное издательство», 2008. – 336 с.
6. Абрамов, Ш.А. Биохимические и технологические основы качества винограда / Ш.А. Абрамов, О.К. Власова, Е.С. Магомедова. – Махачкала: Изво ДНЦ РАН, 2004. – С. 61-62.
7. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиза продовольственных товаров. – Новосибирск: Изд-во Новосибирского университета, 1999. – 447 с.
8. Химический анализ лекарственных растений / Под ред. Н.И.Гриневича, Л. Н. Сафронович. – М.: Высшая школа, 1983. – 15 с.
9. Тутельян, В.А. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов, В.А. Кудашева. – М.: Колос, 2002. – 424 с.

ECOLOGICAL ASPECTS OF FORMATION THE BIOCOMPLEX IN FRUITS OF WILD-GROWING BLACKBERRY AND SLOE

© 2010 В.М. Guseynova¹, Т.И. Daudova²

¹ Dagestan State Technical University

² Pri-Caspian Institute of Biological Resources DSC RAS, Makhachkala

The presented results of researches testify that formation of biochemical complex in fruits of wild-growing blackberry and sloe, growing at various heights above sea level, depends on climatic effect and soils. Data of researches the quantitative compound of nutrients in blackberry and sloe from Dagestan speak about necessity of wide use of their fruits for reception the new foodstuff which can be intended for dietary and nursery feed.

Key words: *ecology, biochemical compound, blackberry, sloe*

Batuch Guseynova, Candidate of Agriculture, Senior Lecturer at the Department "Protection in Extreme Situations and Ecology". E-mail: batuch@yandex.ru

Tatyana Daudova, Senior Research Fellow at the Laboratory "Ecological and Biological Bases of Biological Resources Rational Use"