

Учреждение образования  
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»

# ПРОБЛЕМЫ ОЦЕНКИ, МОНИТОРИНГА И СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Сборник материалов  
региональной научно-практической экологической конференции

Брест, 3 декабря 2015 года

Брест  
БрГУ имени А.С. Пушкина  
2016

УДК 574.1(476)  
ББК 28.088(4Бел)я431  
П 78

*Рекомендовано редакционно-издательским советом Учреждения образования  
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»*

*Рецензенты:*

декан факультета инженерных систем и экологии  
УО «Брестский государственный технический университет»,  
доктор географических наук, профессор **А.А. Волчек**  
доцент кафедры географии и природопользования  
УО «Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,  
кандидат географических наук, доцент **О.И. Грядунова**

*Редколлегия:*

старший преподаватель **Ю.В. Бондарь**  
кандидат биологических наук, доцент **Н.В. Шкуратова**  
преподаватель **М.В. Левковская**  
кандидат биологических наук, доцент **Н.М. Матусевич**  
кандидат биологических наук, доцент **С.М. Ленивко**

П 78      **Проблемы оценки, мониторинга и сохранения биоразнообразия :**  
сб. материалов регион. науч.-практ. экол. конф., Брест, 3 дек. 2015 г. /  
Брест. гос. ун-т им. А. С. Пушкина ; редкол.: Ю. В. Бондарь [и др.] . –  
Брест : БрГУ, 2016. – 300 с.  
ISBN 978-985-555-438-8.

В сборнике представлены материалы, посвященные решению актуальных проблем экологии, мониторинга природных и антропогенных экосистем; рационального природопользования и охраны окружающей среды; биоразнообразия и современного состояния флоры и фауны; биондификации и биотестирования; агроэкологии; экологического образования и просвещения.

Издание адресуется научным работникам, магистрантам, аспирантам, преподавателям и студентам высших учебных заведений, специалистам системы образования.

Ответственность за языковое оформление и содержание материалов несут их авторы.

УДК 574.1(476)  
ББК 28.088(4Бел)я431

ISBN 978-985-555-438-8

© УО «Брестский государственный  
университет имени А.С. Пушкина», 2016

УДК 634.7

**Е.Г. АРТЕМУК<sup>1</sup>, А.В. СОРОКА<sup>2</sup>, Н.Ф. ТЕРЛЕЦКАЯ<sup>2</sup>,  
Т.А. КОВАЛЕВА<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Брест. БрГУ имени А.С. Пушкина

<sup>2</sup>Брест. Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси

### **ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ САХАРОВ В ЯГОДАХ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ, ВЫРАЩЕННОЙ В УСЛОВИЯХ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Еще с древних времен ягода голубика была известна человеку как чудесный дар природы и бесценный источник витаминов. Ранее голубика росла только в лесу, но теперь человек научился ее выращивать в саду. Садовая голубика отличается от лесной тем, что ее ягоды более крупные, а кусты выше, чем лесные.

Сок ягоды голубики во всем мире признан едва ли не самым ценным по содержанию витаминов и антиоксидантным свойствам. Ни в одном другом фрукте или ягоде нет такого количества полезных свойств. Сок из этой ягоды гораздо полезней для организма, чем гранатовый, яблочный или виноградный. Железа в голубике содержится не очень много, но зато именно через этот продукт данный микроэлемент практически полностью усваивается организмом человека. Выпивая за день всего 0,3 стакана натурального сока из ягоды голубики, можно обеспечить свой организм среднесуточной нормой витаминов [1].

Вода в составе ягоды голубики составляет почти 90 %. Кроме воды, в голубике много сахара, органических кислот, витаминов, клетчатки, пектинов, дубильных веществ. Голубика содержит лимонную, яблочную, уксусную, щавелевую кислоты, флавоноиды, витамин А, аскорбиновую кислоту, витамины группы В, витамины К, Р и РР, магний, кальций, фосфор, железо. В ягодах голубики масса полифенолов – растительных веществ, которые расслабляют и расширяют сосуды. Действуя совместно с пробиотиками, полифенолы помогают снять воспаление, уничтожая вызывающие воспаление бактерии. Профилактические свойства ягоды обусловлены наличием антоцианов. Они незаменимы в борьбе с такими серьезными заболеваниями, как бактериальные инфекции, рак, диабет, различные воспалительные процессы. Голубика обладает свойством оказывать противовоспалительное, желчегонное, мочегонное и противосклеротическое действие [2].

Ягоды голубики обладают рядом уникальных свойств: защищают от воздействия радиоактивного излучения, укрепляют стенки кровеносных сосудов, нормализуют работу сердца, поддерживают здоровье кишечника и поджелудочной железы, замедляют старение нервных клеток, а значит – головного мозга. Эффективна при атеросклерозе, гипертенгической болезни, капилляротоксикозах, ревматизме, ангине и других заболеваниях, связанных с недостаточностью кровеносных капилляров.

Голубика малокалорийна (35–40 ккал/100 г сырой массы) и является диетическим продуктом. Ягоды голубики рекомендуется употреблять диабетикам, так как они способствуют восстановлению тканей, усиливают действие лекарственных препаратов, понижающих уровень сахара в крови, и усиливают обмен веществ. Сахара, содержащиеся в ягодах голубики, состоят преимущественно из моносахаридов – фруктозы и глюкозы. Они очень хорошо усваиваются, не оказывают вредного влияния и в противоположность сахарозе имеют разностороннее применение в лечебном питании при различных заболеваниях.

Голубика имеет самое высокое антиоксидантное действие среди всех свежих фруктов и ягод: будучи очень богатой антиоксидантами, такими как антоцианы, витаминами С, группы В, витамин Е, А, медью (очень эффективный иммуностимулятор с антибактериальным свойством), селеном, цинком, железом (повышает иммунитет путем повышения гемоглобина и кислорода в крови) и т.д., стимулирует деятельность иммунной системы и предупреждает возникновение инфекции.

Голубика может оказаться спасением для больных раком, потому что она содержит птеростильбен (отличное средство от рака толстой кишки и печени) и эллаговую кислоту, которая в гармонии с антоцианином и другими антиоксидантами, как витамин С и медь, может творить чудеса для профилактики и лечения рака [3].

Экстракт голубики, богат соединениями, так называемыми антоцианозидами, которые могут предотвратить или отсрочить все возрастные проблемы зрения, такие как дегенерацию желтого пятна, катаракту, близорукость и дальнозоркость, сухость и инфекцию, особенно те, которые касаются сетчатки. Ягоды голубики содержат специальные группы антиоксидантов – каротиноидов (лютеин, зеаксантин и др.), флавоноидов (рутин, кверцетин и т.д.), а также витамины С, Е и А, селен, цинк и фосфор, которые очень полезны и необходимы для здоровья глаз.

Из всех органических веществ, входящих в химический состав ягод, наиболее существенное значение для определения вкусовых и питательных качеств имеют сахара и органические кислоты. На обогащение ягод сахарами оказывают влияние многие факторы. Важнейшие из них – биологические особенности сортов и условия их выращивания (длительность и интенсивность солнечного освещения, общее количество тепла, почвенные условия, почвенная и атмосферная влажность, агротехника и др.). Понижение концентрации органических кислот и увеличение количества сахаров в плодах наблюдается при ухудшении влагообеспеченности растений. Поэтому оптимальный режим выращивания ягодных культур, обеспечивающий получение ягод с лучшим химическим составом, создается при таких условиях, когда растения на достаточном уровне обеспечены, с одной стороны, световой энергией и теплом, а с другой – необходимым количеством влаги [4].

По данным государственного реестра допущены к использованию в производстве 10 сортов голубики высокорослой, которые отличаются морфологическими признаками и хозяйственно-биологическими характеристиками. В условиях Брестской области значительную часть посадок ягодных плантаций занимают сорта голубики высокорослой Блюкроп и Элизабет. Эталоном среднеспелой голубики считается сорт Блюкроп, который является и наиболее ценным. Куст мощ-

ный, с вертикальными ветвями, раскидистый, высотой до 2,2 метров, его побеги растут вверх. Плоды сплюсненной формы, синие с бледно-голубым налетом, упругие, имеют около 16 мм в диаметре, очень вкусные как в свежем, так и в обработанном виде. Зимостойкость высокая. Средняя урожайность 3 кг с куста.

Сорт Элизабет позднего срока созревания. Куст сильнорослый, раскидистый, высотой до 2 м. Средняя урожайность с куста составляет 1,6 кг. Зимостойкость средняя. Плоды данного сорта голубики довольно крупные и плотные, красивого голубого цвета, ароматные и сладкие [5; 6].

Целью нашей работы было определение суммарного количества сахаров в двух сортах голубики (Блюкроп и Элизабет), выращенных в условиях оптимального режима капельного орошения. Для количественного определения сахаров использовался метод определения содержания растворимых сухих веществ рефрактометром в единицах массовой доли в процентах или в градусах Брикса (Брикса) [7]. Исследование товарных качеств голубики включало измерение диаметра ягод и массы 100 ягод.

Результаты наших исследований показали, что в условиях капельного орошения, ягоды голубики сорта Блюкроп характеризуются большим диаметром и массой (таблица 1).

Таблица 1 – Диаметр и масса ягод голубики в зависимости от сортовых особенностей

Сорт	Диаметр ягоды, см	Средний вес 100 ягод, г
Элизабет	1,42	142,2
Блюкроп	1,60	163,4
В среднем	1,51	152,8

Этот же сорт голубики характеризуется и большим накоплением сахаров в процессе созревания ягод (таблица 2). В среднем за вегетацию содержание сахаров в ягодах голубики сорта Блюкроп составило 13,7 %, сорта Элизабет – 10,8 %.

Таблица 2 – Содержание сахаров, % в ягодах голубики высокорослой

Сорт	Срок сбора		
	Июль	Август	За вегетацию
Элизабет	10,1	11,5	10,8
Блюкроп	13,5	14,0	13,7
В среднем	11,8	12,7	12,2

По литературным данным ягоды голубики характеризуются высоким накоплением сахаров (8–14 %). Погодные условия лета 2015 г. способствовали накоплению сахаров в исследованных сортах голубики (среднее содержание сахаров составляло 12,2 %).

Таким образом, в Брестской области, при закладке ягодных плантаций для получения высококачественной товарной продукции необходимо учитывать сортовые особенности голубики высокорослой. Ягоды голубики сорта Блюкроп среднего срока созревания характеризуются прекрасными вкусовыми качествами, имеют более крупные плоды и выход по массе, и по сравнению с позднеспелым сортом Элизабет накапливают в большом количестве сахара.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Голубика. Полезные свойства голубики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.neboleem.net/golubika.php>. – Дата доступа: 28.10.2015.
2. Полезные свойства голубики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.silazdorovya.ru/poleznye-svoystva-golubiki>. – Дата доступа: 28.10.2015.
3. Голубика садовая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.blueberry.net.ua>. – Дата доступа: 28.10.2015.
4. Рубин, Б. А. Физиология сельскохозяйственных растений : учеб. пособие в 12 т. / Б. А. Рубин. – М. : МГУ им. М. В. Ломоносова, 1970. – Т. 9. – 450 с.
5. Культура: голубика высокорослая [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sorttest.by/d/306784/d/golubika-vysokoroslaya.pdf>. – Дата доступа: 29.10.2015.
6. Голубика: посадка и уход [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://strport.ru/uchastok/golubika-posadka-i-ukhod>. – Дата доступа: 29.10.2015.
7. Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания растворимых сухих веществ рефрактометром : СТБ ГОСТ Р 51433-2007. – Введ. 01.07.2008. – Минск : Госстандарт : Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2008. – 6 с.

Лабораторный анализ уровня накоплений нитратов проводился в лаборатории биохимии ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси» г. Бреста.

Объектом исследования служили brassinosterоиды (гомобраcсинолид, эпикаcтeрoн) и препараты торговой сети рoстстимулирующего действия «Эпин», «Энерген» и «Циркон». Brassinosterоиды любезно предоставлены лабораторией химии стероидов ГНУ «Институт биоорганической химии Национальной академии наук Беларуси». Опытные растворы brassinosterоидов имели концентрацию  $10^{-6}$  % и готовились поэтапно: растворением соединений в спирте до концентрации  $10^{-2}$  %, затем разведением дистиллированной водой до концентрации  $10^{-6}$  %. Растворы препаратов торговой сети готовились согласно прилагаемым инструкциям.

Тест-объектом являлась зеленая культура салат *Lactuca sativa* сорта Ералаш. Материал исследования – семена (по 50 штук в двух повторностях), а также вегетативная часть растений, полученных из семян.

Воздействие на семена заключалось в погружении семян в водные растворы исследуемых соединений или препаратов. Время экспозиции – 1 час. Внесение нитратов производилось в форме четырехкратного полива растений салата периодичностью раз в неделю раствором карбамида (мочевины) в концентрации, в 4 раза превышающей норму (4 г/л). Оценивался уровень накопления нитратов в вегетативной массе растений салата в соответствии с ГОСТом 13496.19-93 (стандартно допустимая норма накопления нитратов для салата – 1500 мг/кг).

*Результаты исследований.* Как видно из данных, представленных в таблице 1, внесение в почву четырехкратной превышающей дозы азотных удобрений повысило уровень содержания нитратов в листьях салата в контроле в 1,8 раз (+76,6 %) по отношению к верхней границе допустимой нормы.

Таблица 1 – Уровень накопления нитратов в вегетативной массе салата сорта Ералаш после предпосевной обработки семян регуляторами роста

Вариант опыта	Концентрации растворов	Уровень накопления нитратов, мг/кг. x t n	Отклонение от стандартной нормы, %
Контроль	Дист. вода	2 649,5 ± 10,1	+ 76,6
Гомобраcсинолид	$10^{-6}$ %	1 711,5 ± 9,2**	+ 14,1
Эпикаcтeрoн	$10^{-6}$ %	1 500,0 ± 8,5*	0
Эпин	$10^{-6}$ %	1 569,5 ± 8,7*	+ 4,6
Энерген (гумат К)	$10^{-4}$ %	2 407,5 ± 11,3	+ 60,5
Циркон	0,1 мг/л	1 880 ± 9,8**	+ 25,3
Стандартно допустимая максимальная норма		1 500	0

Примечание – \* – достоверно при уровне значимости  $p < 0,01$ ; \*\* – достоверно при уровне значимости  $p < 0,05$

Предпосевная обработка низкокoнцентpированными растворами brassinosterоидов, как показывает анализ данных, достоверно снижало контрольный показатель практически до допустимого уровня: эпикаcтeрoн – до 1500 мг/кг, а гомобраcсинолид – до 1711,5 мг/кг (+14,1 %). Подобный нитратопротекторный