

# БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЛОДОВ ГОЛУБИКИ УЗКОЛИСТНОЙ (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.) ПРИ ИНТРОДУКЦИИ НА ВЫРАБОТАННЫХ ВЕРХОВЫХ ТОРФЯНИКАХ В ПОДЗОНЕ ДУБОВО-ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСОВ

С.А. Сергейчик<sup>1</sup>, О.В. Морозов<sup>2</sup>, А.Н. Лилишенцева<sup>1</sup>, Д.В. Гордей<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Белорусский государственный экономический университет,  
ул. Свердлова, 7, г. Минск, Беларусь,  
e-mail: sergeichik\_s@bseu.by

<sup>2</sup>Белорусский государственный технологический университет,  
ул. Свердлова, 13<sup>а</sup>, г. Минск, Беларусь,  
e-mail: bstu\_lesovodstvo@tut.by

## РЕФЕРАТ

Одним из перспективных способов хозяйственного использования и эффективной биологической рекультивации выработанных верховых торфяников является выращивание на них ягодных растений на промышленной основе. Особую актуальность представляет выращивание нового для культурной флоры Беларуси ягодного вида голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.).

Установлено, что плоды голубики узколистной характеризуются ценным биохимическим составом и высоким уровнем накопления растворимых сухих веществ (12,8%). В них обнаружены D-глюкоза (54,3 мг/кг), D-фруктоза (55,1 мг/кг), L-яблочная (0,4 мг/кг), аскорбиновая (36 мг/кг), лимонная (2,5 мг/кг) кислоты, макроэлементы: натрий (27,1 мг/кг), калий (955,1 мг/кг), магний (88,8 мг/кг), кальций (84,4 мг/кг), микроэлементы: железо (3,0 мг/кг), цинк (2,2 мг/кг), медь (0,76 мг/кг).

Достоинством ягод голубики узколистной является низкий уровень аккумуляции токсичных металлов – свинца и кадмия (0,02 и <0,001 мг/кг соответственно).

Ключевые слова: выработанные верховые торфяники, фиторекультивация, голубика узколистная, биохимический состав ягод, Беларусь.

## ВВЕДЕНИЕ

Выработанные верховые торфяники представляют собой наиболее иллюстративный пример кардинального нежелательного изменения под влиянием хозяйственной деятельности одной из ключевых для ландшафта Беларуси экосистем – болот.

Данная проблема усугубляется еще и тем, что в период после эксплуатации площади торфоразработок не находят эффективного использования ни в сельском хозяйстве, ни в лесном. По сути дела они оказываются выведенными из оборота и являются источником рисков возникновения пожаров, эрозионных процессов, других нежелательных экологических явлений.

Перспективным способом хозяйственного использования и эффективной биологической рекультивации выработанных верховых торфяников, общая площадь которых в Беларуси превышает 200 тыс. га [1], является выращивание на них ягодных растений на промышленной основе.

Исследования, проведенные нами, показали перспективность нового для культурной флоры Беларуси ягодного вида голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) [2].

Следует, однако, отметить, что в отечественной литературе практически отсутствуют сведения о биохимическом составе плодов голубики узколистной [3], хотя систе-

матически близкие ей виды, такие, например, как интродуцированная голубика высокорослая, аборигенная голубика топяная изучены в этом плане достаточно подробно [4, 5].

Целью настоящей работы является выявление особенностей биохимического состава плодов голубики узколистной при интродукции на выработанных верховых торфяниках в подзоне дубово-темнохвойных лесов Республики Беларусь.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Ботанический состав торфа верхнего горизонта (0-30 см) имеет следующее процентное соотношение растительных остатков: сфагнум – 75%, сосна – 20%, пушица – 5%. Степень разложения составила 35%, рН в КСl – 2,4. Исходя из приведенных выше данных, торф на участке можно охарактеризовать как сосново-сфагновый, среднеразложившийся, сильноокислый.

На участке общей площадью 0,14 га, по схеме 1 x 1,5 м высажено 734 растения различных форм голубики узколистной канадского происхождения.

Отбор образцов для изучения биохимического состава плодов голубики узколистной осуществляли в 2-летних посадках во второй декаде июля [6]. Их биохимический состав был определен в аккредитованной лаборатории РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию» по стандартным методикам [7-9]. Значения биохимических показателей ягод приведены в мг/кг сырой массы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований позволили установить, что плоды голубики узколистной характеризуются ценным биохимическим составом и высоким уровнем накопления растворимых сухих веществ (РСВ), массовая доля которых составляет 12,8%. По содержанию РСВ плоды голубики узколистной близки к плодам голубики высокорослой (*V. corymbosum* L.), возделываемой в условиях Беларуси [4], и черники обыкновенной (*V. myrtillus* L.) (таблица).

Таблица – Биохимический состав плодов голубики узколистной

Показатель	Единица измерения	Содержание
Растворимые сухие вещества	%	12,8
Кислотность	%	3,14
Титруемые кислоты	%	0,5
L-яблочная кислота	мг/кг	0,4
Лимонная кислота	мг/кг	2,5
Аскорбиновая кислота	мг/кг	36
Сахароза	мг/кг	не обнаружено
D-глюкоза	мг/кг	54,3
D-фруктоза	мг/кг	55,1
Кальций	мг/кг	84,4
Магний	мг/кг	88,8
Натрий	мг/кг	27,1
Калий	мг/кг	955,1
Железо	мг/кг	3,0
Цинк	мг/кг	2,2
Медь	мг/кг	0,76
Кадмий	мг/кг	<0,001
Свинец	мг/кг	0,02

Органические кислоты – неотъемлемый компонент пищевого сырья и продуктов растительного происхождения.

Ягоды голубики узколистной характеризуются большей кислотностью (3,14%) по сравнению с черникой обыкновенной, плоды которой накапливают 2,86% кислот.

На формирование вкусовых качеств плодов голубики узколистной оказывают влияние аскорбиновая, L-яблочная и лимонная кислоты, содержание которых составляет 36 мг/кг, 0,4 и 2,5 мг/кг соответственно.

Вкусовые качества ягод в значительной мере определяются также количеством накапливаемых сахаров. Известно, что сахара дикорастущих плодовых и ягодных растений представлены в основном глюкозой и фруктозой, причем их количества у многих видов приблизительно одинаковы [10]. Полученные нами результаты подтвердили это заключение. Ягоды голубики узколистной характеризовались высоким содержанием D-глюкозы и D-фруктозы (54,3 мг/кг и 55,1 мг/кг соответственно), что в 1,5-1,9 раза выше по сравнению с ягодами черники обыкновенной.

Особенностью химического состава плодов дикорастущих плодовых и ягодных растений является крайне низкое содержание, а некоторых из них (голубика обыкновенная, морошка, жимолость съедобная и др.) отсутствие сахарозы [10]. В проанализированных нами плодах голубики узколистной сахароза отсутствовала.

В ягодах голубики узколистной нами обнаружен широкий спектр макро- (кальций, магний, натрий, калий) и микроэлементов (железо, цинк, медь).

По накоплению макроэлементов ягоды голубики узколистной сопоставимы с ягодами черники обыкновенной ( $\text{Ca}^{2+}$  – 85,8 мг/кг,  $\text{Mg}^{2+}$  – 97,5;  $\text{Na}^+$  – 33,5;  $\text{K}^+$  – 1102 мг/кг).

В формирование пищевой ценности ягод голубики узколистной значительный вклад вносят жизненно необходимые микроэлементы – железо, цинк и медь, содержание которых составило 3,0 мг/кг, 2,2, 0,76 мг/кг соответственно.

Достоинством ягод голубики узколистной является низкий уровень аккумуляции токсичных металлов – свинца и кадмия (0,02 и <0,001 мг/кг соответственно), что в 20 и 30 раз меньше предельно допустимых значений, предусмотренных санитарными нормами и правилами [11], и ниже, чем в ягодах черники обыкновенной (0,001 мг/кг и 0,04 мг/кг соответственно).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Впервые получены данные об особенностях биохимического состава плодов голубики узколистной при ее интродукции на выработанных верховых торфяниках Беларуси. Установлено, что ягоды содержат значительное количество углеводов (D-глюкоза, D-фруктоза), аскорбиновую, L-яблочную и лимонную кислоты, жизненно необходимые макроэлементы (калий, натрий, кальций, магний), микроэлементы (железо, медь, цинк), что обосновывает необходимость расширения работ по интродукции вида с целью использования в народном хозяйстве страны.

Весьма важной биохимической особенностью ягод голубики узколистной является очень низкое содержание – в 20 и 30 ниже предельно допустимых значений – тяжелых металлов – свинца и кадмия.

## Литература

1. Биосферно-совместимое использование лесных и болотных экосистем (мировые тенденции и опыт Беларуси) / В.М. Подоляко [и др.]; под общ. ред. В.А. Ракович. – Минск: Полиграфт, 2003. – 190 с.
2. Морозов, О.В. Фиторескультивация выработанных торфяников с использованием голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) / О.В. Морозов, Д.В. Гордей // Материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 40-летию Воронежской школы рекультиваторщиков «Современные проблемы оптимизации зональных и нарушенных земель», Воронеж, 21-24 октября 2009 г. – Воронеж, 2009. – С. 68-71.
3. Вересковые при фиторескультивации выработанных торфяных месторождений / И.И. Лиштван [и др.] // Наука и инновации. – 2010. – № 11. – С. 29-35.
4. Голубика высокорослая: оценка адаптационного потенциала при интродукции в условиях Беларуси / Ж.А. Рупасова [и др.]; под ред. В.И. Парфенова. – Минск: Белорус. наука, 2007. – 442 с.
5. Гримашевич, В.В. Голубика (*Vaccinium uliginosum* L.) в Полесье и мероприятия по повышению ее продуктивности: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 27.06.86 / В.В. Гримашевич. – Минск: БТИ, 1986. – 18 с.
6. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / ВНИИС; под общ. ред. Г.А. Лобанова. – Мичуринск: ВНИИС, 1973. – 492 с.
7. Методы определения сухих веществ: ГОСТ 8756.2-82. – Введен 01.01.1982. – Москва: Изд-во стандартов, 1982. – 5 с.
8. Методы биохимического исследования растений / А.И. Ермаков [и др.]. – Москва: ВО «Агропромиздат», 1987. – 430 с.
9. Ринькис, Г.Я. Оптимизация минерального питания растений / Г.Я. Ринькис. – Рига: Зинатне, 1971. – 355 с.
10. Химический состав и питательная ценность дикорастущих плодов и ягод [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gippokrat.by/catalog/edim-chtoby-zhit/jagody/sostav-plodov-i-yagod.html>. – Дата доступа: 18.04.2011.
11. Санитарные нормы, правила и гигиенические нормативы. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов (с изменениями и дополнениями, утвержденными постановлениями Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 9 июня 2009 г. № 63, от 9 сентября 2009 г. № 99, от 9 декабря 2009 г. № 134). – Введ. 09.06.09. – Минск: МЗРБ, 2009. – 260 с.