

УДК 634.737:581.19:631.445.124(476)

Ж. А. РУПАСОВА, А. П. ЯКОВЛЕВ,
Т. И. ВАСИЛЕВСКАЯ, Н. П. ВАРАВИНА, Н. Б. КРИНИЦКАЯ

**ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ВЕЩЕСТВ
В ПЛОДАХ ГОЛУБИКИ ТОПЯНОЙ (*VACCINIUM ULIGINOSUM* L.)
ПРИ ВНЕСЕНИИ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
НА ВЫШЕДШЕМ ИЗ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТОРФЯНОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ**

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

(Поступила в редакцию 03.02.2010)

Введение. Одним из рациональных путей восстановления природного потенциала площадей вышедших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений, превышающих 250 тыс. га, является создание на занимаемой ими территории локальных фитоценозов ягодных растений сем. *Ericaceae*, что возможно лишь на основе предварительного всестороннего исследования разных сторон жизнеобеспечения и жизнедеятельности ряда дикорастущих и интродуцированных таксонов этого семейства, с учетом влияния на них биотических и абиотических факторов. Важнейшим аспектом данной работы является повышение уровня плодородия этих земель на основе внесения минеральных удобрений. В наших более ранних исследованиях, выполненных в северной агроклиматической зоне Беларуси (Витебская обл.) с голубикой топяной (*V. uliginosum*), в рамках полевого эксперимента на участке остаточного слоя торфа с 8-вариантной схемой внесения основных элементов питания [1], было установлено, что наиболее успешными в плане повышения продуктивности растений являются варианты опыта с внесением фосфорно-калийного и полного минерального удобрений. В этой связи в продолжение данных исследований представляется целесообразным установление степени влияния минеральных подкормок $P_{16}K_{16}$ и $N_{16}P_{16}K_{16}$ на содержание полезных веществ, относящихся к разным классам химических соединений, в плодах данного вида, как наиболее перспективного для рекультивации вышедших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений представителя сем. *Ericaceae*, выбранного в качестве модельного объекта в данных исследованиях.

Объекты и методы исследований. Для реализации поставленных задач в рамках полевого эксперимента с 3-вариантной схемой внесения минеральных удобрений на торфяном субстрате (I – контроль, без удобрений; II – $P_{16}K_{16}$; III – $N_{16}P_{16}K_{16}$) в 2008–2009 гг. в свежих усредненных пробах плодов *V. uliginosum* повариантно определяли содержание сухих веществ – по ГОСТ 28561–90 [2]; аскорбиновой кислоты (витамина С) – стандартным индофенольным методом [3]; титруемых кислот (общей кислотности) – объемным методом [3]. В высушенных при температуре 65 °С усредненных пробах плодов определяли содержание химических элементов: азота, фосфора, калия по методу К. П. Фоменко и Н. Н. Нестерова [4], кальция, магния – комплексометрическим методом [3]; глюкозы, фруктозы, сахарозы – резорциновым и анилин-фталатным методами бумажной хроматографии по И. Г. Завадской и др. [5]; пектиновых веществ (водорастворимого пектина и протопектина) – карбазольным методом [3]; суммы антоциановых пигментов – по методу Т. Swain, W. E. Hillis [6] с построением градуировочной кривой по кристаллическому цианидину, полученному из плодов аронии черноплодной и очищенному по методике Ю. Г. Скориковой и Э. А. Шафтан [7]; собственно антоцианов – по методу Л. О. Шнайдемана и В. С. Афанасьевой [8]; суммы флавонолов – по методу Л. Сарапуу и Х. Мийдла [9]; суммы кате-

хинов – фотометрическим методом с использованием ванилинового реактива [10]; фенолкарбоновых кислот (в пересчете на хлорогеновую) – методом нисходящей хроматографии на бумаге [11]; дубильных веществ – титрометрическим методом Левенталя [12]; бензойной кислоты – по методу М. И. Калёбина и А. А. Колесника [13]; жирных масел – по методу В. А. Сапунова и И. И. Федуняк [14]; тритерпеновых кислот (в пересчете на урсоловую кислоту) – по методу А. В. Симонян и др. [15]. Все аналитические определения выполнены в 3-кратной биологической повторности сотрудниками лаборатории химии растений Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Данные статистически обработаны с использованием программы Excel.

Результаты и их обсуждение. В результате сравнительной оценки биохимического состава плодов *V. uliginosum* в рамках полевого эксперимента с 3-вариантной схемой внесения минеральных удобрений установлены следующие диапазоны варьирования в их сухой массе содержания свободных органических кислот – 11,1–11,9%; витамина С – 573,7–832,2 мг%; фенолкарбоновых кислот – 611,1–705,6 мг%; бензойной кислоты – 1,10–1,28%. Сравнение перечисленных показателей в удобрявшихся вариантах опыта с таковыми на неудобренном агрофоне, принятом в качестве контроля, показало, что внесение $P_{16}K_{16}$ не оказало достоверного влияния на содержание в плодах *V. uliginosum* сухих веществ и титруемых кислот, но вместе с тем существенно (на 45%) повысило содержание в них аскорбиновой кислоты, что представляется весьма позитивным явлением (табл. 1).

Таблица 1. Относительные различия с контролем содержания сухих веществ и органических кислот в сухой массе плодов *V. uliginosum* при разном уровне минерального питания, %

Вариант опыта	Сухие вещества	Органические кислоты			
		свободные	аскорбиновая	фенолкарбоновые	бензойная
II. $P_{16}K_{16}$	–	–	+45,1	–13,4	–9,4
III. $N_{16} P_{16} K_{16}$	–9,2	–6,7	+22,2	–13,4	–14,1

Примечание. Прочерк (–) означает отсутствие статистически значимых по *t*-критерию Стьюдента различий с контролем при $P < 0,05$. То же для табл. 2–6.

В варианте опыта с внесением полного минерального удобрения ($N_{16}P_{16}K_{16}$) активизация накопления в плодах голубики витамина С относительно контроля проявилась менее выразительно, чем в предыдущем варианте, составив лишь 22%, и сопровождалась хотя и незначительным (менее чем на 7%), но все же достоверным обеднением их свободными органическими кислотами, на фоне снижения содержания сухих веществ на 9%, чего не наблюдалось в варианте с внесением $P_{16}K_{16}$. При этом в обоих удобрявшихся вариантах опыта отмечено сопоставимое по величине снижение относительно контроля содержания в плодах фенолкарбоновых кислот, составившее 13,4%, а также снижение содержания в них бензойной кислоты на 9–14%, при наиболее выразительных контрастах на фоне внесения полного минерального удобрения.

Суммарное содержание растворимых сахаров в сухой массе плодов *V. uliginosum*, в зависимости от уровня агрохимического обеспечения, варьировалось в рамках эксперимента в сравнительно узком диапазоне значений – от 19,7% в варианте опыта с внесением полного минерального удобрения до 20,8% в контроле, что указывало на слабую зависимость данного признака от эдафического фактора. Доминирующее положение в комплексе этих соединений принадлежало моносахаридам, преимущественно фруктозе, содержание которой в 2–3 раза было выше такового глюкозы, при превышении их суммарного количества относительно содержания дисахарида в 5–7 раз.

Усиление минерального питания оказывало весьма заметное влияние на соотношения в углеводном пуле плодов голубики количеств отдельных фракций сахаров, обусловленное изменением темпов их накопления (табл. 2). Так, если в контрольном варианте опыта кратный размер соотношения в нем количеств моноз составлял 1,9 при содержании глюкозы 6,1% и фруктозы 11,7%, то на фоне внесения минеральных удобрений, особенно в варианте $P_{16}K_{16}$, он оказался в 1,3–1,5 раза шире в результате существенного (на 17–26%) обеднения плодов глюкозой и незначительного (на 4–8%) обогащения их фруктозой (см. табл. 2). При этом активизация накопления

в плодах голубики одновременно и фруктозы, и сахарозы в варианте опыта с внесением фосфорно-калийного удобрения полностью компенсировала потери глюкозы, что объясняет отсутствие здесь достоверных различий с контролем в общем накоплении растворимых сахаров на фоне заметного сужения соотношения моноз и дисахарида. В варианте опыта с внесением полного минерального удобрения, в отличие от предыдущего варианта, наблюдалось обеднение плодов и глюкозой, и сахарозой, что обусловило их незначительное (в пределах 5%) отставание от контрольных значений в общем содержании растворимых сахаров, сопровождавшееся выраженным расширением соотношения количеств моноз и дисахарида. Несмотря на это, из-за показанного выше достоверного снижения содержания титруемых кислот в продукции этого варианта опыта, данное обстоятельство не повлияло на ее вкусовые качества, что подтверждалось сопоставимостью значений сахаро-кислотного индекса плодов во всех вариантах опыта (см. табл. 2).

Таблица 2. Относительные различия с контролем содержания растворимых сахаров в сухой массе плодов *V. uliginosum* при разном уровне минерального питания, %

Вариант опыта	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	Сумма сахаров	Фруктоза : глюкоза	Монозы : дисахарид	Сахаро-кислотный индекс
II. P ₁₆ K ₁₆	-25,6	+7,9	+12,3	–	+47,4	-13,6	–
III. N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	-16,9	+3,6	-16,0	-5,2	+26,3	+16,9	–

Содержание в плодах *V. uliginosum* пектиновых веществ более чем в 3 раза уступало таковому растворимых сахаров и, в зависимости от уровня минерального питания, составляло 5,4–6,4% сухой массы. Доминирующее положение в их составе принадлежало растворимому легкоусвояемому пектину, содержание которого в 1,7–1,9 раза превышало таковое протопектина. Внесение минеральных удобрений способствовало активизации накопления в плодах голубики обеих фракций пектиновых веществ (преимущественно протопектина), особенно в варианте P₁₆K₁₆, что обусловило превышение контрольного уровня их общего количества в обоих удобрявшихся вариантах опыта на 15–17% (табл. 3) и должно было положительно сказаться на качестве ягодной продукции.

Таблица 3. Относительные различия с контролем содержания пектиновых веществ в сухой массе плодов *V. uliginosum* при разном уровне минерального питания, %

Вариант опыта	Гидропектин	Протопектин	Сумма пектиновых веществ	Протопектин : гидропектин
II. P ₁₆ K ₁₆	+14,9	+21,9	+17,3	+20,0
III. N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	+9,6	+25,1	+14,9	+20,0

По нашим оценкам, плоды *V. uliginosum* характеризовались чрезвычайно высоким суммарным содержанием биофлавоноидов, изменявшимся, в зависимости от уровня агрохимического обеспечения, в диапазоне значений от 6082,2 до 7293,1 мг% сухой массы. Доминирующее положение в комплексе этих соединений принадлежало антоциановым пигментам, на долю которых приходилось 45–52% их общего количества и в составе которых содержание лейкоформ превосходило таковое собственно антоцианов в 1,8–2,8 раза. Относительное участие флавонолов в биофлавоноидном комплексе плодов голубики, составлявшее 39–47%, лишь незначительно уступало таковому антоциановых пигментов, а наименьшей степенью подобного участия в его составе характеризовались катехины, содержание которых в 4,5–5,8 раз уступало таковому флавонолов.

Как следует из данных табл. 4, внесение минеральных удобрений приводило к обеднению плодов *V. uliginosum* биофлавоноидами на 10 и 17% относительно контроля, более выраженному на фоне P₁₆K₁₆. Данный интегральный эффект был обусловлен заметным ингибированием биосинтеза основных фракций этих соединений, за исключением собственно антоцианов, обнаруживших, в отличие от последних, на удобренном агрофоне, напротив, усиление накопления на 8 и 11%, проявившееся в большей степени опять-таки в варианте опыта с внесением фосфорно-калийного удобрения. Полученные данные согласуются с результатами аналогичных исследований с голубикой высокорослой (*V. corymbosum* L.), выполненных нами ранее на мелиорированном

Таблица 4. Относительные различия с контролем содержания биофлавоноидов в сухой массе плодов *V. uliginosum* при разном уровне минерального питания, %

Вариант опыта	Собственно антоцианы	Лейкоантоцианы	Сумма антоциановых пигментов	Катехины	Флавонолы	Сумма биофлавоноидов
II. P ₁₆ K ₁₆	+11,1	-22,8	-13,7	-7,1	-21,9	-16,6
III. N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	+7,9	-29,8	-19,8	-7,1	-	-9,9

торфянике в южной агроклиматической зоне республики [16], с той лишь разницей, что наряду с флавонолами в данном случае имело место ингибирование биосинтеза антоциановых пигментов, а не катехинов, для которых было показано, напротив, усиление накопления.

Плоды голубики топяной оказались весьма богаты дубильными веществами, содержание которых в их сухой массе в рамках эксперимента составляло 3,45–5,11%. При этом в обоих удобрявшихся вариантах опыта наблюдалось его снижение примерно на треть по сравнению с контролем (табл. 5).

Таблица 5. Относительные различия с контролем содержания терпеноидов и дубильных веществ в сухой массе плодов *V. uliginosum* при разном уровне минерального питания, %

Вариант опыта	Тритерпеновые кислоты	Жирные масла	Дубильные вещества
II. P ₁₆ K ₁₆	+6,8	+6,6	-32,5
III. N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	+19,0	+2,6	-31,5

Для данного вида голубики было показано также весьма активное накопление в плодах терпеноидов, особенно жирных масел, содержание которых в их сухой массе, в зависимости от уровня минерального питания, составляло 7,58–8,08%, тритерпеновых кислот – 2,79–3,32%. Внесение удобрений несколько активизировало относительно неудобренного агрофона биосинтез жирных масел (на 3–7%), особенно на фоне P₁₆K₁₆, и в большей степени тритерпеновых кислот (на 7–19%), особенно на фоне N₁₆P₁₆K₁₆ (см. табл. 5).

Содержание макроэлементов в сухой массе плодов *V. uliginosum* в рамках полевого опыта изменялось в следующих диапазонах значений: N – 1,01–1,25%, P – 0,10–0,14; K – 0,76–0,88; Ca – 0,40–0,49; Mg – 0,14–0,16%. Внесение минеральных удобрений существенно активизировало накопление большинства из них в ягодной продукции относительно контроля, что наиболее выразительно проявилось в варианте N₁₆P₁₆K₁₆, в котором отмечено усиление на 16–40% аккумуляции в плодах не только основных элементов питания, но также и Mg – на 14% (табл. 6).

В варианте с внесением фосфорно-калийного удобрения обогащение плодов основными элементами питания проявилось в меньшей степени, чем на фоне N₁₆ P₁₆K₁₆, и составило 9–20%, причем, несмотря на отсутствие в его составе азота, увеличение содержания в плодах данного элемента оказалось достаточно значительным (до 20%), что свидетельствовало в данном случае о стимулирующем его усвоении действии фосфора и калия. В наших более ранних аналогичных исследованиях с голубикой высокорослой [1] подобный стимулирующий эффект установлен не был. Вместе с тем внесение минеральных удобрений оказало ингибирующее воздействие на поступление в плоды *V. uliginosum* кальция, содержание которого в них снизилось по сравнению с неудобренным агрофоном на 12–18%. С подобным явлением мы также сталкивались в вышеупомянутых исследованиях с высокорослым видом голубики.

Таблица 6. Относительные различия с контролем содержания макроэлементов в сухой массе плодов *V. uliginosum* при разном уровне минерального питания, %

Вариант опыта	N	P	K	Ca	Mg
II. P ₁₆ K ₁₆	+19,8	+20,0	+9,2	-18,4	-
III. N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	+23,8	+40,0	+15,8	-12,2	+14,3

С целью выявления варианта опыта, обеспечивающего наиболее высокие параметры накопления полезных веществ в плодах *V. uliginosum*, а следовательно, являющегося наиболее перспективным для разработки технологии фиторекультивации вышедших из промышленной эксплуатации торфяных месторождений в условиях Беларуси, для обоих тестируемых вариантов были определены суммарные значения количеств, относительных размеров, амплитуд и соотношений статистически достоверных разноориентированных сдвигов в биохимическом составе плодов по 26 показателям относительно контрольного варианта опыта. Подобная информация по результатам исследований приведена в табл. 7.

Таблица 7. Суммарные значения количеств, относительных размеров, амплитуд и соотношений разноориентированных сдвигов в биохимическом составе плодов *V. uliginosum* в удобрявшихся вариантах опыта по сравнению с контролем

Вариант опыта	Количество сдвигов			Относительные размеры сдвигов, %			
	положительных	отрицательных	положительные : отрицательные	положительных	отрицательных	амплитуда	положительные : отрицательные
II. P ₁₆ K ₁₆	12	9	1,3	192,9	167,7	360,6	1,2
III. N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	12	12	1,0	198,8	172,0	370,8	1,2

Анализ приведенных данных не выявил сколь-либо заметных различий между вариантами опыта с внесением P₁₆K₁₆ и N₁₆P₁₆K₁₆ в направленности и величине вышеуказанных сдвигов. Так, из 26 рассматриваемых признаков достоверным превышением контрольных значений в обоих случаях отмечены 12 признаков, отставанием от них – 9 и 12 признаков соответственно, и лишь для первого варианта было показано превышение количества сдвигов положительной направленности относительно отрицательной, указывающее на определенные преимущества в биохимическом составе плодов относительно контроля. При этом размах данных сдвигов, указывающих на степень проявления различий с контрольными значениями, оказался примерно одинаковым в обоих удобрявшихся вариантах опыта (360,6 и 370,8%), что свидетельствовало о соизмеримости средневзвешенных значений отклонений от контроля анализируемых признаков в обе стороны.

На наш взгляд, для выявления наиболее предпочтительного по показателям качества плодов варианта опыта представляется необходимым использование соотношений не столько количеств, сколько суммарных величин относительных размеров различий с контрольными значениями позитивных и негативных сдвигов в их биохимическом составе. В этом случае кратный размер данных соотношений в сравниваемых вариантах опыта оказался одинаковым и составил 1,2, что указывало, с одной стороны, на стимулирующее в плане накопления в плодах голубики полезных веществ действие минеральных удобрений, а с другой – на сопоставимость установленных эффектов в обоих удобрявшихся вариантах опыта. Вместе с тем, из-за выявленного превышения количества позитивных отклонений от контрольных значений относительно негативных, все же следует признать более успешным вариант опыта с внесением P₁₆K₁₆.

Заключение. Внесение фосфорно-калийного и полного минерального удобрений в дозе 16 кг/га д.в. при возделывании голубики топяной (*V. uliginosum*) на участке вышедшего из промышленной эксплуатации торфяного месторождения способствовало существенному обогащению ее плодов аскорбиновой кислотой (витамином С) (на 22–45%) при более выраженном эффекте на фоне P₁₆K₁₆, а также увеличению на 9% на фоне N₁₆P₁₆K₁₆ оводненности тканей плодов и снижению в них на 7% содержания свободных органических кислот. Усиление минерального питания приводило к обеднению плодов голубики фенолкарбоновыми кислотами на 13%, а также бензойной кислотой – на 9–14%, более значительному при внесении полного минерального удобрения. Вместе с тем оно не оказывало заметного влияния на вкусовые свойства ягодной продукции и общее содержание в ней растворимых сахаров, но приводило к существенному изменению состава углеводного пула в сторону ослабления позиций глюкозы и усиления таковых фруктозы, на фоне активизации накопления сахарозы в варианте с внесением P₁₆K₁₆ и ингибирования ее биосинтеза в варианте с внесением N₁₆P₁₆K₁₆. При этом оно способствовало обогащению плодов голубики пектиновыми веществами (на 15–17%), особенно протопектином, а также их обедне-

нию на 10–17% биофлавоноидами (в основном за счет ингибирования биосинтеза лейкоантоцианов и флавонолов, при незначительной активизации накопления собственно антоцианов) и наиболее выраженном эффекте в обоих случаях на фоне $P_{16}K_{16}$. Наряду с этим оно в значительной степени (на 32%) подавляло биосинтез в плодах голубики топяной дубильных веществ, на фоне незначительного усиления накопления в них жирных масел (на 3–6%) и более значительной (на 7–19%) активизации накопления тритерпеновых кислот, а также заметно активизировало поступление в них основных элементов питания (на 9–40%), особенно при внесении полного минерального удобрения, но при этом ограничивало на 12–18% поступление в них кальция.

Внесение фосфорно-калийного и полного минерального удобрений в дозе 16 кг/га д.в. примерно в равной степени способствовало активизации накопления полезных веществ в плодах голубики топяной относительно неудообренного агрофона, при несколько более выраженном эффекте в первом случае.

Литература

1. Яковлев, А. П. Культивирование клюквы крупноплодной и голубики топяной на выработанных торфяниках севера Беларуси: оптимизация режима минерального питания / А. П. Яковлев, Ж. А. Рупасова, В. Е. Волчков; под ред. В. Н. Решетникова. – Минск: Тонпик, 2002. – 188 с.
2. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги: ГОСТ 28561–90. – Введ. 01.07.91. – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 10 с.
3. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков [и др.]. – М.: ВО Агропромиздат, 1987. – 430 с.
4. Фоменко, К. П. Методика определения азота, фосфора и калия в растениях из одной навески / К. П. Фоменко, Н. Н. Нестеров // Химия в сельском хозяйстве. – 1971. – № 10. – С. 72–74.
5. Завадская, И. Г. Количественное определение углеводов резорциновым и анилинфталатным методами с помощью бумажной хроматографии / И. Г. Завадская, Г. И. Горбачева, Н. С. Мамушина // Методика количественной бумажной хроматографии сахаров, органических кислот и аминокислот у растений. – М.: Л., 1962. – С. 17–26.
6. Swain, T. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. 1. The quantitative analysis of phenolic constituents / T. Swain, W. Hillis // J. Sci. Food Agric. – 1959. – Vol. 10, N 1. – P. 63–68.
7. Скорикова, Ю. Г. Методика определения антоцианов в плодах и ягодах / Ю. Г. Скорикова, Э. А. Шафтан // Тр. 3-го Всесоюз. семинара по биологически активным (лечебным) веществам плодов и ягод. – Свердловск, 1968. – С. 451–461.
8. Шнайман, Л. О. Методика определения антоциановых веществ / Л. О. Шнайман, В. С. Афанасьева // 9-й Менделеевский съезд по общ. и прикл. химии: реф. докл. и сообщ. – М., 1965. – № 8. – С. 79–80.
9. Сапунов, Л. П. Фенольные соединения яблони / Л. П. Сапунов, Х. Мийдла // Уч. зап. Тарт. гос. ун-та. – 1971. – Вып. 256. – С. 111–113.
10. Запрометов, М. Н. Биохимия катехинов / М. Н. Запрометов. – М.: Наука, 1964. – 325 с.
11. Мжаванадзе, В. В. Количественное определение хлорогеновой кислоты в листьях черники кавказской (*V. arctostaphylos* L.) / В. В. Мжаванадзе, И. Л. Таргамадзе, Л. И. Драник // Сообщ. АН Груз ССР. – 1971. – Т. 63, вып. 1. – С. 205–210.
12. Государственная фармакопея СССР. Вып. 1. Общие методы анализа. – М.: Медицина, 1987. – С. 286–287.
13. Калбин, М. И. Исследование свежих плодов, овощей и продуктов их переработки / М. И. Калбин, А. А. Колесник // Исследование пищевых продуктов. – М.: Госторгиздат, 1949. – С. 218–245.
14. Сапунов, В. А. Методы оценки кормов и зоотехнический анализ / В. А. Сапунов, И. И. Федуняк. – Минск, 1958. – 90 с.
15. Симонян, А. В. Количественное определение тритерпеноидов в растениях рода *Thymus* / А. В. Симонян, А. Л. Шинкаренко, Э. Т. Оганесян // Химия природных соединений. – 1972. – № 3. – С. 293–295.
16. 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.

Zh. A. RUPASOVA, A. P. YAKOVLEV, T. I. VASILEVSKAYA, N. P. VARAVINA, N. B. KRINITSKAYA

PECULIARITIES OF ACCUMULATION OF USEFUL SUBSTANCES IN BLUEBERRY BERRIES (*V. ULIGINOSUM* L.) BERRIES WHILE APPLYING MINERAL FERTILIZERS TO EXPLOITED PEAT BOG IN BELARUS

Summary

The paper focuses on the comparative assessment of biochemical composition of blueberry berries on 30 indicators within a field experiment with a 3 variants' scheme of applying mineral fertilizers to exploited peat bog (I – control, II – $P_{16}K_{16}$, III – $N_{16}P_{16}K_{16}$). It's shown that application of phosphate-potassium fertilizer and NPK-compound promotes equally activation of accumulation of useful substances in blueberry berries in comparison with nonfertilized ground with a little more evident effect in the first case.