

УДК 634.736:631.445.122

## **ВЛИЯНИЕ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И КОМПЛЕКСА АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ НА ФОРМИРОВАНИЕ НАДЗЕМНОЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ СФЕРЫ ГОЛУБИКИ УЗКОЛИСТНОЙ (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.) В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ**

**Д.В. Гордей**

Белорусский государственный технологический университет,  
ул. Свердлова, 13а, г. Минск, 220006, Беларусь,  
e-mail: bstu\_lesovodstvo@tut.by

### **РЕФЕРАТ**

Голубика узколистная (*V. angustifolium*) является перспективным североамериканским ягодным кустарником для возделывания на выработанных верховых торфяных месторождениях севера Беларуси.

Как свидетельствуют результаты исследования, формирование надземной вегетативной сферы растений этого вида (диаметра горизонтальной проекции кроны, высоты куста и объема надземной части) определяется, в первую очередь, их наследственностью.

Значение комплекса агротехнических мероприятий состоит в создании условий для более полного раскрытия генетического потенциала растений в специфических условиях произрастания.

Внесение комплексного минерального удобрения является основным условием успешной культуры голубики на олиготрофных выработанных верховых торфяных месторождениях. Мульчирование опилками хвойных пород и мелкозернистым песком, обработка раствором фунгицида «Азофос» в сочетании с оптимизацией минерального питания растений способствуют увеличению значений показателей надземной вегетативной сферы. Первые результаты опыта с обрезкой побегов указывают на высокую регенерационную способность голубики узколистной.

Ключевые слова: голубика узколистная, надземная вегетативная сфера, агротехнические мероприятия, выработанные верховые торфяные месторождения, фитореккультивация, Беларусь.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Для разработки технологии создания промышленных плантаций голубики узколистной, характеризующихся высокой продуктивностью, с одной стороны, и обеспечивающих комплексную защиту земель от пожаров, водной и ветровой эрозии, с другой, необходим всесторонний анализ развития надземной вегетативной сферы растений. В настоящее время информация подобного рода представлена в основном результатами ограниченных исследований на юге страны [1, 2].

Несомненный практический интерес представляет установление зависимости формирования параметров надземной вегетативной сферы голубики узколистной от наследственности растений, с одной стороны, и комплекса агротехнических мероприятий, направленных на оптимизацию минерального и водного питания, стимулирование побегообразования, защиту растений от болезней и вредителей, с другой.

Целью настоящей работы является определение особенностей развития кроны кустов *V. angustifolium* в трехлетнем культурценозе с учетом наследственного фактора и установление влияния, оказываемого на данный процесс агротехническими мероприятиями: внесением минерального удобрения, мульчированием, обработкой растений растворами фунгицидов, биопрепарата и стимулятора роста, сплошной обрезкой побегов.

## ОБЪЕКТ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования были проведены на опытно-производственной плантации голубики узколистной общей площадью 0,15 га, заложенной в ГЛХУ «Поставский лесхоз» весной 2009 г. на участке выработанного верхового торфяного месторождения. Мощность остаточного слоя сосново-сфагнового торфа составляет более 1,5 м, степень его разложения в корнеобитаемом горизонте – 35 %, потенциальная обменная кислотность (рН в КСІ) изменяется в пределах 2,4–2,8.

Объект исследования – растения 26 форм голубики узколистной, полученные из семян свободного опыления лучших канадских клонов К510, МЕЗ, К508 и К70-62. Общее количество высаженных по схеме 1,5 × 1,0 м двухлетних черенковых саженцев с открытой корневой системой составляет 534 шт.

С целью выявления роли наследственного фактора в формировании параметров надземной вегетативной сферы голубики узколистной был заложен опыт № 1, в котором устанавливали значения среднего диаметра горизонтальной проекции крон, высоты и объема надземной части кустов у 26 ранее отселекционированных форм, возделываемых в условиях единого комплекса агротехнических мероприятий. Последний включал внесение полного минерального удобрения («Растворин марки А») в радиусе 25 см от центров кустов с заделкой его в почву мотыгой весной до начала активного роста растений (15.04.2009, 06.05.2010, 20.04.2011) и летом в начале второй волны роста побегов (20.07.2010, 29.06.2011) в общем количестве 5 г по препарату в первый год и 10 г во второй и третий. Состав удобрения – макроэлементы: N – 10 %, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 5 %, K<sub>2</sub>O – 20 %, MgO – 5 %; микроэлементы: Zn – 0,01 %, Cu – 0,01 %, Mn – 0,1 %, Mo – 0,001 %, B – 0,01 %. Дополнительно, после сбора урожая, было проведено однократное рыхление субстрата (15.08.2011).

Для установления влияния агротехнических мероприятий была заложена серия из пяти опытов.

В опыте № 2 определяли влияние полного минерального удобрения, для чего растения форм 6, 8 и 21 были разделены на два варианта.

Вариант № I – возделывание с применением комплексного минерального удобрения по описанной выше технологии (см. опыт № 1).

Вариант № II – контроль: возделывание в условиях естественного агрофона с периодическим рыхлением верхнего горизонта в начале (15.04.2009, 06.05.2010, 20.04.2011), середине (20.07.2010, 29.06.2011) и конце (15.08.2011) вегетационного сезона.

Целью опыта № 3 являлось определение влияния разных видов мульчирующего материала (органического происхождения – опилки сосны и неорганического – мелкозернистый песок). Для этого растения форм 14, 22, 25 были разделены на пять вариантов.

Вариант № I – мульчирование опилками в радиусе 30 см от центра кустов слоем толщиной 5–10 см (20.04.2011) с ежегодным внесением комплексного минерального удобрения (см. опыт № 1).

Вариант № II – мульчирование опилками в радиусе 30 см от центра кустов слоем толщиной 5–10 см (20.04.2011) без внесения удобрений в текущем вегетационном сезоне и его применением в предыдущие годы (15.04.2009, 06.05.2010, 20.07.2010).

Вариант № III – мульчирование песком в радиусе 30 см от центра кустов слоем толщиной от 5–10 см (20.04.2011) с ежегодным внесением комплексного минерального удобрения (см. опыт № 1).

Вариант № IV – мульчирование песком в радиусе 30 см от центра кустов слоем толщиной от 5–10 см (20.04.2011) без внесения удобрений в текущем вегетационном сезоне и его применением в предыдущие годы (15.04.2009, 06.05.2010, 20.07.2010).

Вариант № V – контроль: растения соответствующих форм с ежегодным внесением комплексного минерального удобрения по описанной выше технологии (см. опыт № 1).

В опыте № 4 устанавливали влияние фунгицидов. Испытывали два препарата системного действия («Скор», «Пеннкоцеб») и один контактного («Азофос»). Обработки проводили с использованием ранцевого пневматического опрыскивателя «Роса» в дневные часы (с 8.00 до 11.00). Рабочий раствор каждого препарата готовили, растворяя 5 мл «Скора», 8 г «Пеннкоцеба» и 50 мл «Азофоса» в 5 литрах воды. Препаратом «Скор» была обработана половина кустов форм 11, 13, 19, «Пеннкоцеб» – 2, 15, 23 и «Азофос» – 20, 21, 22.

Вариант № I – двукратная обработка растений раствором соответствующего препарата в период массового цветения (20.04.2011) и после его окончания (04.05.2011) с ежегодным внесением комплексного минерального удобрения по описанной выше технологии (см. опыт № 1).

Вариант № II – контроль: растения соответствующих форм без обработки препаратом с ежегодным внесением комплексного минерального удобрения по описанной выше технологии (см. опыт № 1).

В опыте № 5 исследовали влияние двух препаратов различной природы, стимулирующих рост растений: «Байкал-ЭМ1» и «Оксидат торфа». Первый представляет собой концентрат эффективных микроорганизмов, второй является концентрированным раствором гуминовых кислот. Для приготовления рабочего раствора «Байкал-ЭМ1» к 5 литрам воды добавляли 5 мл препарата. «Оксидат торфа» использовали в концентрации 20 мл на 5 литров воды.

Препаратом «Байкал-ЭМ1» была обработана половина форм 7, 17, 20, а «Оксидатом торфа» половина форм – 1, 3, 26.

Вариант № I – трехкратная обработка растений раствором соответствующего препарата (12.05.2011, 26.05.2011, 09.06.2011) с ежегодным внесением комплексного минерального удобрения по описанной выше технологии (см. опыт № 1).

Вариант № II – контроль: растения соответствующих форм без обработки препаратом с ежегодным внесением комплексного минерального удобрения по описанной выше технологии (см. опыт № 1).

В опыте № 6 изучали влияние обрезки, как мероприятия, стимулирующего побегообразование, для чего растения форм 9, 10 и 16 были разделены на четыре варианта. Обрезку проводили весной после схода снежного покрова с использованием секатора. Высота «пеньков» не превышала пяти сантиметров.

Вариант № I – проведение сплошной обрезки побегов (20.04.2011) с ежегодным внесением комплексного минерального удобрения (15.04.2009, 06.05.2010, 20.07.2010, 20.04.2011, 29.06.2011).

Вариант № II – обрезка без внесения удобрения в текущем вегетационном сезоне и с его применением в предыдущие годы (15.04.2009, 06.05.2010, 20.07.2010).

Вариант № III – контроль 1: без обрезки с ежегодным внесением комплексного минерального удобрения (15.04.2009, 06.05.2010, 20.07.2010, 20.04.2011, 29.06.2011).

Вариант № IV – контроль 2: без обрезки и без внесения удобрения в текущем вегетационном сезоне и с его применением в предыдущие годы (15.04.2009, 06.05.2010, 20.07.2010).

Учет параметров надземной вегетативной сферы каждого куста голубики узколистной всех вышеописанных опытов проводили осенью (05.10.2011) путем измерения диаметра горизонтальной проекции кроны и высоты. Первый показатель определяли как среднее арифметическое двух взаимно перпендикулярных замеров в направлении: север – юг, запад – восток. Второй – на основании средней арифметической длины пяти побегов из центральной части куста. Объем кроны вычисляли по формуле Либстера:

$$V = \frac{h \times d^2}{1,91};$$

где  $h$  – высота куста;  $d$  – диаметр горизонтальной проекции кроны.

При подсчете побегов формирования к ним относили как побеги, образовавшиеся из спящих почек в основании куста, так и корневищные побеги, появившиеся на его периферии. Порядок ветвления побегов определяли по методике С. Н. Серебрякова [3].

Данные наблюдений обработали статистически с учетом указаний П.Ф. Рокицкого и Б.А. Доспехова с применением программы Statistica 6.0 методом дисперсионного анализа (критерий Дункана для сравнения средних различных совокупностей) [4, 5].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно данным таблицы 1, средний диаметр проекции крон представленного формового разнообразия голубики узколистной изменяется в пределах от 37,6 до 64,2 см, средняя высота – от 29,1 до 46,1 см. Из графиков распределения (рисунки 1, 2) видно, что для 65,4 % форм величина первого показателя составляет 45,1–55,0 см, а величина второго для 61,5 % – 30,1–40,0 см.

Средний объем надземной вегетативной сферы 26 форм голубики узколистной, являющийся интегрированным показателем, изменяется в более широких пределах: от 19,7 до 125,3 см<sup>3</sup>. При этом у 65,4 % форм диапазон варьирования ограничен интервалом в 30,1–70,0 см<sup>3</sup> (рисунок 3).

Единственным объяснением варьирования показателей надземной вегетативной сферы представленных генотипов голубики узколистной в условиях единой системы агротехнических мероприятий может быть только наследственность. Наглядным подтверждением ее определяющей роли является рисунок 4, на котором представлены две формы интродуцента, отличающиеся по диаметру горизонтальной проекции кроны в 1,7 раза, высоте кустов – в 2,1 раза и объему надземной части – в 6 раз.

При анализе полученных данных обращает на себя внимание явно выраженная тенденция доминирования горизонтального вектора роста уже в трехлетнем культурценозе голубики узколистной, о чем свидетельствует превышение среднего диаметра горизонтальной проекции крон над средней высотой, установленное у всех без исключения изучавшихся форм (таблица 1). Если диаметр горизонтальной проекции крон, по данным Л. И. Гладковой [6], с возрастом культурценоза будет возрастать до полного смыкания крон кустов, то значение высоты, уже, скорее всего, не претерпит существенных изменений. Подтверждает данное предположение и тот, например, факт, что в вегетационном сезоне 2011 г. по сравнению с предыдущим наблюдалось только увеличение среднего диаметра проекции кроны в пределах 5–10 см, без изменения значения показателя средней высоты [7].

Таблица 1 – Показатели надземной вегетативной сферы кустов 26 форм голубики узколистной в Белорусском Поозерье (опыт № 1)

Форма голубики	Количество растений, шт.	Диаметр горизонтальной проекции кроны, см	Высота, см	Объем надземной части куста, см <sup>3</sup>
1	12	49,3 <sup>a*</sup>	32,1 <sup>a</sup>	43,6 <sup>a</sup>
2	7	59,0 <sup>b</sup>	46,1 <sup>ab</sup>	89,0 <sup>ab</sup>
3	19	48,4 <sup>bc</sup>	39,4 <sup>c</sup>	51,7 <sup>bc</sup>
4	10	62,5 <sup>acd</sup>	37,0 <sup>bd</sup>	76,7 <sup>d</sup>
5	11	37,6 <sup>abcde</sup>	25,5 <sup>bcde</sup>	20,9 <sup>bcde</sup>
6	9	49,8 <sup>def</sup>	34,9 <sup>bef</sup>	45,6 <sup>bdf</sup>
7	10	52,6 <sup>deg</sup>	45,9 <sup>adefg</sup>	67,9 <sup>eg</sup>
8	9	45,0 <sup>bcdh</sup>	36,7 <sup>abegh</sup>	42,9 <sup>bdh</sup>
9	5	64,0 <sup>acefghi</sup>	41,4 <sup>aei</sup>	92,0 <sup>acefhi</sup>
10	5	56,4 <sup>ehj</sup>	36,6 <sup>begj</sup>	62,7 <sup>ej</sup>
11	12	53,0 <sup>chik</sup>	41,8 <sup>aek</sup>	64,9 <sup>ek</sup>
12	15	55,9 <sup>el</sup>	36,9 <sup>begl</sup>	66,1 <sup>el</sup>
13	12	50,7 <sup>deim</sup>	38,1 <sup>begm</sup>	52,1 <sup>beim</sup>
14	9	48,1 <sup>bdein</sup>	29,1 <sup>bcgikmn</sup>	36,9 <sup>bdgin</sup>
15	13	54,7 <sup>eo</sup>	38,0 <sup>begno</sup>	63,0 <sup>eio</sup>
16	5	49,8 <sup>deip</sup>	31,4 <sup>bcgikp</sup>	42,0 <sup>bdip</sup>
17	10	51,0 <sup>deiq</sup>	41,6 <sup>aenpq</sup>	57,4 <sup>beiq</sup>
18	8	47,4 <sup>bdeir</sup>	34,1 <sup>begr</sup>	41,9 <sup>dgr</sup>
19	9	52,1 <sup>deis</sup>	30,6 <sup>bcgikqs</sup>	46,0 <sup>bdis</sup>
20	12	49,5 <sup>deit</sup>	32,6 <sup>bcgikt</sup>	43,1 <sup>bdit</sup>
21	11	44,3 <sup>bdijlou</sup>	30,4 <sup>bcgikqu</sup>	36,3 <sup>bdgu</sup>
22	11	58,7 <sup>cehnrv</sup>	41,1 <sup>aenpstuv</sup>	77,4 <sup>aefhnprstuv</sup>
23	12	46,7 <sup>bdivw</sup>	33,6 <sup>bcgikqw</sup>	38,5 <sup>bdvw</sup>
24	15	64,2 <sup>acefghkmnpqrstuvw</sup>	54,1 <sup>abcdeghijklmnopqrstuvw</sup>	125,3 <sup>abcdeghijklmnopqrstuvw</sup>
25	7	45,7 <sup>bdijvx</sup>	30,9 <sup>bcgikqv</sup>	38,5 <sup>bdv</sup>
26	8	48,1 <sup>bdeivx</sup>	29,9 <sup>bcgikmoqv</sup>	41,9 <sup>bdvx</sup>

\* - данные с одинаковыми буквами по столбцам статистически значимы  $p < 0,05$ .

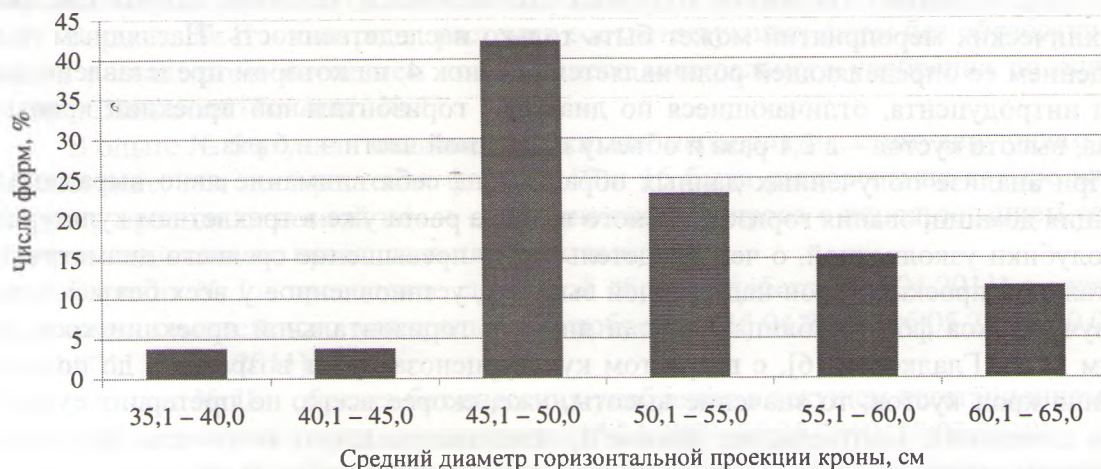


Рисунок 1 – Распределение 26 форм голубики узколистной по диаметру проекции кроны кустов.

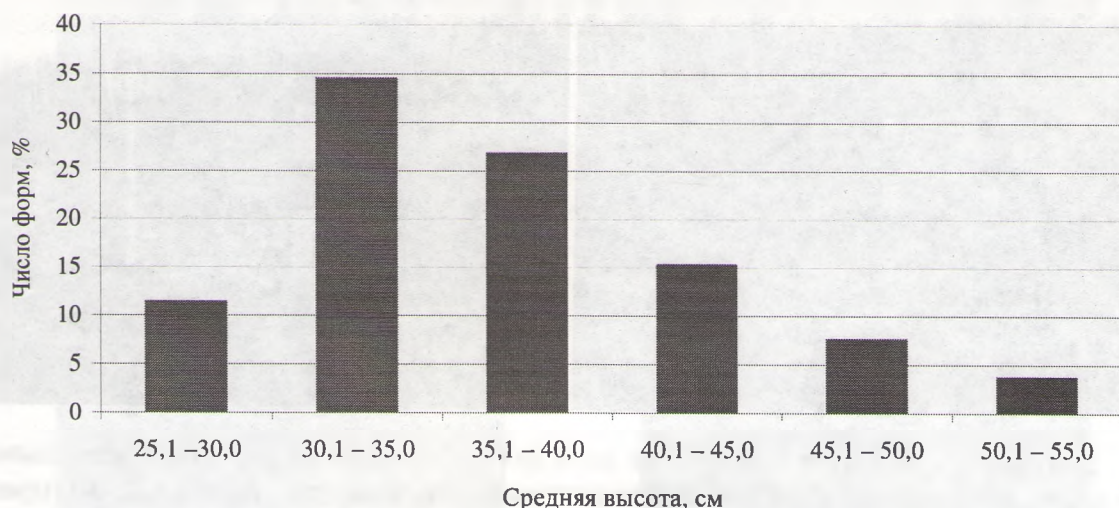


Рисунок 2 – Распределение 26 форм голубики узколистной по высоте кустов.

Рассматривая голубику узколистную как вид-фиторекультиватор, следует отметить, что в наибольшей степени снижению дефляционных процессов на выработанных торфяных месторождениях будут способствовать растения с наследственно обусловленной способностью достижения максимальных средних значений диаметра горизонтальной проекции крон и высотой кустов. С этой точки зрения заслуживают внимания формы 24, 2, 22, 7, 11, 17.

Разумеется, генотипы, выделенные в качестве перспективных, должны обладать также устойчивостью к комплексу факторов зимнего периода, болезней и вредителей. В промышленном ягодоводстве все вышеперечисленные критерии оцениваются вкуче с продуктивностью, имеющей основное хозяйственное значение.

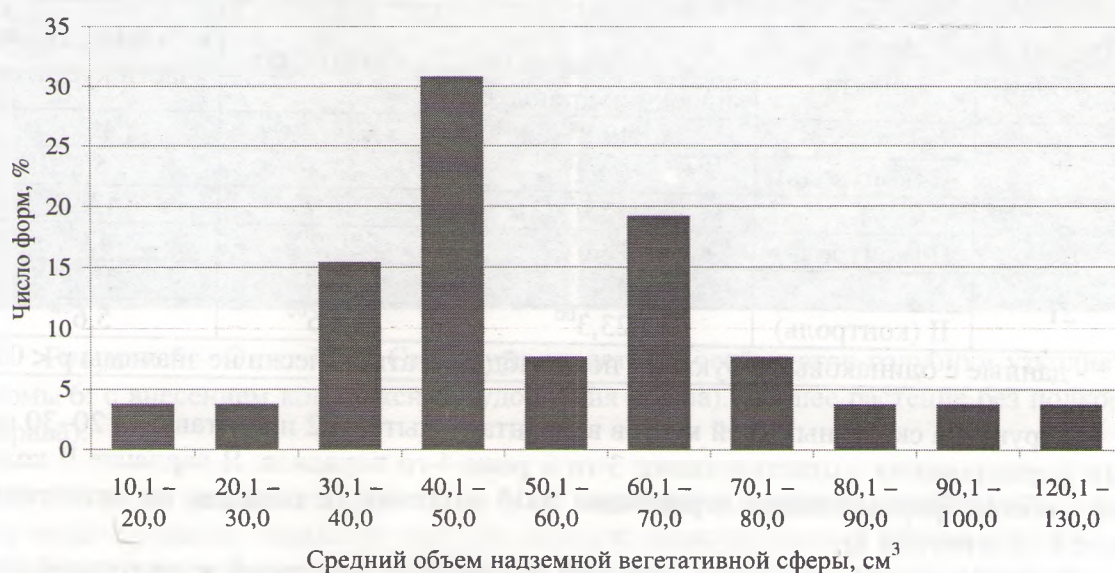


Рисунок 3 – Распределение 26 форм голубики узколистной по объему надземной вегетативной сферы кустов.



Рисунок 4 – Опыт № 1. Растения двух форм голубики узколистной, возделываемые в условиях единой системы агротехнических мероприятий: 24 (слева), 5 (справа) (09.11.2011).

Как видно из данных таблицы 2, возделывание растений в условиях улучшенного минерального питания привело к увеличению среднего диаметра горизонтальной проекции крон кустов I варианта опыта по отношению к контролю у формы 6 – в 2,1, 8 – в 2,4 и 21 – в 1,9 раза. В несколько меньшей степени положительное влияние данного агротехнического приема проявилось на средней высоте кустов, что подтверждает сказанное ранее о превалировании горизонтального вектора роста над вертикальным. Так, у формы 6 высота куста возросла в 2, у 8 – в 1,8 и у 21 – в 1,6 раза. Средний объем кроны кустов I варианта опыта больше аналогичного показателя растений контроля у формы 6 в 8,6, 8 – в 4,9 и 21 – в 6,5 раза.

Таблица 2 – Влияние минерального удобрения на развитие вегетативной сферы растений голубики узколистной (опыт № 2)

Форма голубики	Вариант опыта	Диаметр горизонтальной проекции кроны, см	Высота, см	Объем надземной части куста, см <sup>3</sup>
6	I	49,8 <sup>a*</sup>	34,9 <sup>a</sup>	45,6 <sup>a</sup>
	II (контроль)	24,2 <sup>b</sup>	17,1 <sup>b</sup>	5,3 <sup>b</sup>
8	I	45,0 <sup>ac</sup>	36,7 <sup>a</sup>	42,9 <sup>ac</sup>
	II (контроль)	18,6 <sup>bd</sup>	20,2 <sup>bc</sup>	4,0 <sup>bd</sup>
21	I	44,3 <sup>ac</sup>	30,4 <sup>a</sup>	36,3 <sup>ac</sup>
	II (контроль)	23,3 <sup>bd</sup>	18,6 <sup>bc</sup>	5,6 <sup>bd</sup>

\* - данные с одинаковыми буквами по столбцам статистически не значимы  $p < 0,05$ .

Структура скелетных осей кустов варианта I опыта № 2 представлена 20–30 побегами формирования с ответвлениями 3-го и реже 4-го порядков. В варианте II количество побегов формирования ограничено 5–15 штуками, а порядок их ветвления не выше 2-го (рисунок 5).

Приведенные выше данные значений показателей надземной вегетативной сферы и характеристики структуры скелетных осей растений убедительно свидетельствуют о несомненной важности внесения удобрения с целью оптимизации минерального питания растений голубики узколистной при возделывании ее на выработанных верховых торфяниках.



Рисунок 5 – Опыт № 2. Кусты голубики узколистной формы б: растение с внесением комплексного удобрения (слева), без подкормки (справа) (09.11.2011).

Несмотря на отсутствие характерных внешних признаков, обусловленных недостатком минеральных элементов питания, и даже появление в вегетационном периоде 2011 г. плагитропных побегов длиной 25–30 см в количестве от 1 до 6 шт., характерных для нормально развивающихся кустов (рисунок 6), растения, выращиваемые в условиях естественного агрофона, находятся в сильно угнетенном состоянии.



Рисунок 6 – Опыт № 2. Структура скелетных осей кустов голубики узколистной формы б: с внесением комплексного удобрения (слева), лучшее растение без подкормки (справа).

Согласно данным таблицы 3, на фоне ежегодного внесения минерального удобрения мульчирование опилками хвойных пород и мелкозернистым песком способствовало увеличению значения ряда средних показателей надземной вегетативной сферы по отношению к контролю. Так, комплексный показатель – средний объем надземной части для кустов варианта I возрос относительно контроля у формы 14 на 9,5 %, у 22 – на 27,9 %. Для варианта III соответствующее увеличение рассматриваемого показателя составило у формы 22 – 11,0 %, у 25 – 37,1 %.



В вариантах III и IV с мульчированием, но без минеральной подкормки, в вегетационном сезоне 2011 г. наблюдалось снижение всех средних показателей надземной вегетативной сферы по отношению к контролю. В варианте с органическим материалом средний объем надземной части кустов меньше контроля у формы 14 на 40,4 %, 22 – на 63,8 % и 25 – на 60,0 %; в варианте с неорганическим материалом у формы 14 – на 49,6 %, 22 – на 26,5 % и 25 – на 55,8 %.

Таким образом, мульчирование посадок голубики узколистной способствует увеличению показателей надземной вегетативной сферы, как в случае применения опилок хвойных пород, так и мелкозернистого песка, но требует обязательного внесения минерального удобрения. Снижение показателей надземной вегетативной сферы в вариантах без подкормки является дополнительным подтверждением результатов опыта № 2 и свидетельствует еще о необходимости ежегодного проведения мероприятия по оптимизации условий минерального питания.

Таблица 3 – Влияние мульчирования на формирование вегетативной сферы кустов голубики узколистной (опыт № 3)

Форма голубики	Вариант опыта	Диаметр горизонтальной проекции кроны, см	Высота, см	Объем надземной части куста, см <sup>3</sup>
14	I	46,5 <sup>a*</sup>	34,0 <sup>a</sup>	40,4 <sup>a</sup>
	II	42,0 <sup>b</sup>	23,7 <sup>b</sup>	22,0 <sup>b</sup>
	III	45,7 <sup>c</sup>	33,3 <sup>c</sup>	36,5 <sup>c</sup>
	IV	38,5 <sup>d</sup>	23,8 <sup>d</sup>	18,6 <sup>d</sup>
	V (контроль)	48,1 <sup>e</sup>	29,1 <sup>e</sup>	36,9 <sup>e</sup>
22	I	63,3 <sup>abcdef</sup>	47,3 <sup>abcdef</sup>	99,0 <sup>abcdef</sup>
	II	42,7 <sup>fg</sup>	29,3 <sup>bfg</sup>	28,0 <sup>fg</sup>
	III	63,3 <sup>abcdh</sup>	40,3 <sup>degh</sup>	85,9 <sup>abcdegh</sup>
	IV	56,0 <sup>bdei</sup>	33,0 <sup>fi</sup>	56,9 <sup>dhi</sup>
	V (контроль)	58,7 <sup>bdgj</sup>	41,0 <sup>bdegk</sup>	77,4 <sup>abcdgj</sup>
25	I	38,8 <sup>fhij</sup>	29,0 <sup>fhk</sup>	26,9 <sup>efhj</sup>
	II	33,0 <sup>efhijl</sup>	25,7 <sup>fhkl</sup>	15,4 <sup>fhj</sup>
	III	49,0 <sup>fh</sup>	38,7 <sup>bdlm</sup>	52,8 <sup>f</sup>
	IV	39,3 <sup>fhij</sup>	20,8 <sup>acfhi km</sup>	17,0 <sup>fhij</sup>
	V (контроль)	45,7 <sup>fh</sup>	30,9 <sup>f</sup>	38,5 <sup>fhj</sup>

\* - данные с одинаковыми буквами по столбцам статистически значимы  $p < 0,05$ .

Недостатком данного агротехнического приема является сравнительно более активное развитие различных видов осок, пушиц и вереска под покровом мульчирующих материалов, чем на участках без его проведения.

По мнению ряда авторов, при использовании опилок хвойных пород необходимо увеличивать дозу минерального удобрения [6], но как показывают результаты исследования, добиться положительного эффекта можно и без ее повышения.

Выявленный в ходе обследования в 2010 г. комплекс фитопатогенных микроорганизмов [8] в случае своего дальнейшего развития может стать одной из причин снижения ростовых процессов голубики узколистной. Для улучшения фитосанитарного состояния были опробованы фунгициды, разрешенные в Беларуси для применения на плантациях родственного вида – голубики высокорослой (*V. corymbosum* L.) [9].

Положительное влияние обработки растений голубики узколистной растворами фунгицидов на величину показателей надземной вегетативной сферы установлено только при использовании препарата «Азофос». Согласно данным таблицы 4, в варианте его применением у формы 4 наблюдалось увеличение диаметра проекции крон на 18,6 %, высоты кустов – на 20,5 %, у формы 5 – на 4,5 % и 16,1 %, у формы 18 – на 14,3 % и 4,1 % соответственно. Объем надземной вегетативной части по отношению к контролю у формы 4 возрос на 70,5 %, 5 – на 35,9 % и 18 – на 33,2 %.

Таблица 4 – Влияние обработки растений голубики узколистной раствором фунгицида «Азофос» на развитие надземной вегетативной сферы кустов (опыт № 4)

Форма голубики	Вариант опыта	Диаметр горизонтальной проекции крон, см	Высота, см	Объем надземной части куста, см <sup>3</sup>
4	I	74,1	44,6	130,8
	II (контроль)	62,5	37,0 <sup>a</sup>	76,7
5	I	39,3 <sup>a*</sup>	29,6 <sup>b</sup>	28,4 <sup>a</sup>
	II (контроль)	37,6 <sup>a</sup>	25,5 <sup>b</sup>	20,9 <sup>ab</sup>
18	I	54,2 <sup>b</sup>	35,5 <sup>abc</sup>	55,8 <sup>c</sup>
	II (контроль)	47,4 <sup>b</sup>	34,1 <sup>abc</sup>	41,9 <sup>abc</sup>

\* - данные с одинаковыми буквами по столбцам статистически не значимы  $p < 0,05$ .

Обработка препаратом «Азофос» способствовала снижению как числа растений с признаками поражения болезнями (усыхание вершин побегов, опал и покраснение листьев), так и степени их проявления на отдельном кусте.

Следует отметить, что на общем фоне низкого развития фитопатогенных микроорганизмов в молодых посадках не исключается возможность выступления препарата «Азофос» в роли внекорневой подкормки, что обусловлено наличием минеральных элементов питания в его составе. Последнее обстоятельство в некоторой степени объясняет отсутствие положительного эффекта на показателе надземной вегетативной сферы при использовании «Скора» и «Пеннкоцеба».

Отсутствие достоверной разницы между опытными вариантами и контролем в опыте № 5 не позволяет с уверенностью говорить о положительном влиянии обработки растений растворами стимулятора роста и биопрепарата на показатели надземной вегетативной сферы кустов голубики узколистной.

Периодическое (через два или три года) удаление надземной части растений голубики узколистной на плантациях Северной Америки проводят для стимулирования роста побегов и образования почек на корневищах [6]. В нашем случае несомненный практический интерес представляет возможность использования данного приема для как можно более быстрого формирования сплошного покрова ягодника в рядовых посадках.

Согласно данным таблицы 5, растения варианта I опыта № 6 с обрезкой побегов и ежегодным внесением комплексного минерального удобрения форм 9 и 10 за один вегетационный сезон достигли 71,2 % и 78,6 % величины показателя среднего количества побегов формирования контроля 1; 95,9 % и 88,7 % – среднего диаметра горизонтальной проекции кроны; 98,1 % и 82,5 % – средней высоты; 88,2 % и 71,0 % – объема надземной части соответственно. На общем фоне выделяется форма 16, превосходящая растения контроля 1 по среднему количеству побегов формирования в 2,1 раза, среднему значению диаметра горизонтальной проекции кроны в 1,01 и среднему объему надземной части в 1,02 раза.

Таблица 5 – Влияние обрезки побегов на формирование вегетативной сферы кустов голубики узколистной (опыт № 6)

Форма голубики	Вариант опыта	Количество побегов формирования, шт.	Диаметр горизонтальной проекции кроны, см	Высота, см	Объем надземной части куста, см <sup>3</sup>
9	I	38,0 <sup>a*</sup>	61,4 <sup>a</sup>	40,6 <sup>a</sup>	81,1 <sup>a</sup>
	II	35,2 <sup>b</sup>	45,4 <sup>ab</sup>	26,2 <sup>ab</sup>	29,3 <sup>ab</sup>
	III (контроль 1)	53,4 <sup>abc</sup>	64,0 <sup>bc</sup>	41,4 <sup>bc</sup>	92,0 <sup>bc</sup>
	IV (контроль 2)	30,5 <sup>cd</sup>	44,0 <sup>acd</sup>	29,0 <sup>ac</sup>	29,5 <sup>acd</sup>
10	I	25,0 <sup>ace</sup>	54,8 <sup>c</sup>	32,8	53,1 <sup>ace</sup>
	II	29,2 <sup>cf</sup>	40,0 <sup>acef</sup>	25,8 <sup>acd</sup>	21,9 <sup>acef</sup>
	III (контроль 1)	31,8 <sup>cg</sup>	56,4 <sup>dfg</sup>	36,6 <sup>bd</sup>	62,7 <sup>bcdfg</sup>
	IV (контроль 2)	20,5 <sup>abc</sup>	40,5 <sup>aceg</sup>	29,3 <sup>ac</sup>	25,7 <sup>acg</sup>
16	I	32,0 <sup>ch</sup>	50,2 <sup>c</sup>	31,4 <sup>ac</sup>	42,8 <sup>ac</sup>
	II	21,0 <sup>abc</sup>	40,2 <sup>aceg</sup>	29,6 <sup>ac</sup>	31,3 <sup>acg</sup>
	III (контроль 1)	15,6 <sup>abcdefgh</sup>	49,8 <sup>c</sup>	31,4 <sup>ac</sup>	42,0 <sup>ac</sup>
	IV (контроль 2)	10,0 <sup>abcdefgh</sup>	40,4 <sup>aceg</sup>	27,6 <sup>ac</sup>	25,4 <sup>acg</sup>

\* - данные с одинаковыми буквами по столбцам статистически значимы  $p < 0,05$ .

В условиях без внесения минеральной подкормки в вегетационном сезоне 2011 г. обрезка способствовала увеличению числа побегов, о чем свидетельствует превышение их количества у растений варианта II над контролем 2 у формы 9 в 1,2, 10 – в 1,4 и 16 – в 2,1 раза. При этом не выявлено существенной разницы между средними значениями диаметра проекции кроны, высоты кустов и объема надземной части соответствующих вариантов.

В ходе исследования установлено, что голубика узколистная обладает высокой регенерационной способностью: в течение одного вегетационного сезона происходит восстановление надземной вегетативной сферы. При этом количество побегов формирования, диаметр горизонтальной проекции кроны, высота и объем надземной части сопоставимы с таковыми показателями растений без проведения данного хозяйственного мероприятия. Сопутствующее внесение минеральных удобрений – необходимое условие при проведении обрезки побегов. На рисунке 7 приведены кусты четырех вариантов опыта № 6 формы 10.

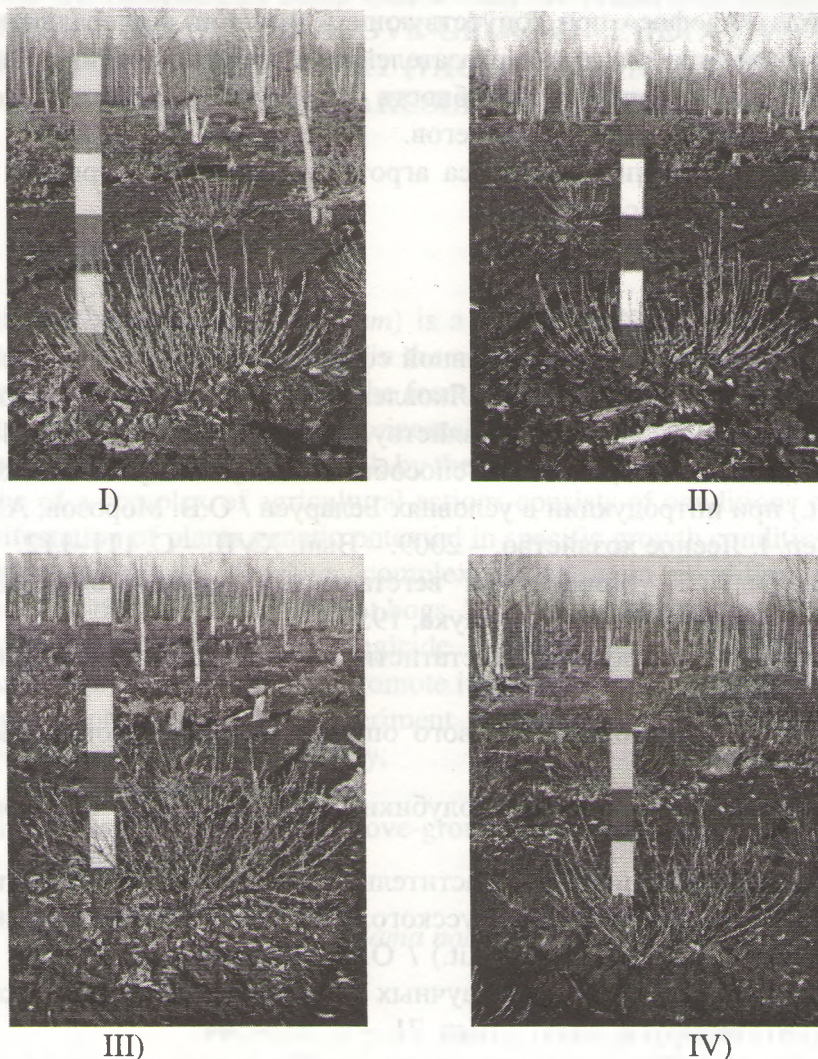


Рисунок 7 – Опыт № 6. Кусты голубики узколистной растений формы 10 в четырех вариантах опыта (09.11.2011).

## ВЫВОДЫ

Анализ средних значений показателей диаметра горизонтальной проекции кроны, высоты кустов и объема надземной части 26 перспективных в селекционном отношении форм голубики узколистной дает основания полагать, что наследственность оказывает основное влияние на формирование надземной вегетативной сферы.

В то же время высокая отзывчивость кустарника на ряд агротехнических мероприятий свидетельствует о их важной роли в создании условий, способствующих раскрытию в полной мере генетического потенциала растений вида на выработанных верховых торфяных месторождениях Белорусского Поозерья.

Ежегодное внесение полного удобрения с целью оптимизации минерального питания растений – необходимое условие успешного возделывания вида.

Мульчирование (опилки хвойных пород, мелкозернистый песок), обработка раствором фунгицида «Азофос» при сопутствующем внесении минерального удобрения способствуют увеличению значений показателей надземной вегетативной сферы.

Высокую регенерационную способность голубики узколистной подтверждают первые результаты опыта с обрезкой побегов.

Для усовершенствования комплекса агротехнических мероприятий необходимо дальнейшее продолжение исследований.

#### Литература

1. Яковлев, А.П. Развитие вегетативной сферы голубики узколистной при интродукции в условиях Беларуси / А.П. Яковлев, О.В. Морозов // Сборник научно-технической информации по лесному хозяйству. – 2008. – № 12. – С. 40–44.
2. Морозов, О.В. Регенерационная способность голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) при интродукции в условиях Беларуси / О.В. Морозов, А.П. Яковлев // Труды БГТУ. Сер. I. Лесное хозяйство. – 2009. – Вып. XVII. – С. 111–112.
3. Серебряков, И.Г. Морфология вегетативных органов высших растений / И.Г. Серебряков. – Москва: Советская наука, 1952. – 233 с.
4. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – 319 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Гладкова, Л.И. Выращивание голубики и клюквы / Л.И. Гладкова – Москва: ВНИИТЭИСХ, 1974. – 63 с.
7. Морозов, О.В. Формирование растительного покрова при рекультивации выработанных верховых торфяников Белорусского Поозерья с использованием голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) / О.В. Морозов, Д.В. Гордей // Проблемы лесоведения и лесоводства: сборник научных трудов ИЛ НАН Беларуси. – Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2011. – Вып. 71. – С. 533–544.
8. Галынская, Н.А. Комплекс патогенных грибов в молодых посадках *Vaccinium angustifolium* Ait. в Белорусском Поозерье / Н.А. Галынская [и др.] // Труды БГТУ. – 2011. – № 1: Лесное хоз-во. – С. 224–228.
9. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. – Минск: РУП «Белбланкавыд», 2008. – 460 с.

**INFLUENCE OF HEREDITY AND COMPLEX OF AGRICULTURAL ACTIONS  
ON FORMATION OF THE ABOVE-GROUND VEGETATIVE SPHERE  
OF THE LOWBUSH BLUEBERRY (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.)  
IN THE BELARUSIAN POOZERYE**

D.V. Hardzei

**ABSTRACT**

Lowbush blueberry (*V. angustifolium*) is a promising North American berry bush for cultivation on the worked upper peat bogs in the north of Belarus.

The investigation results show that the formation of the above-ground vegetative sphere of plants of this species (diameter of a horizontal crown projection, the bush height and the elevated part volume) is defined, first of all, by their heredity.

The value of a complex of agricultural actions consists of conditions creation for more complete manifestation of plants genetic potential in specific growth conditions.

Application of mineral fertilizer complex is the main condition for a successful blueberry culture on the worked upper peat bogs. Mulching with sawdust of coniferous breeds and fine-grained sand, treatment by fungicide solution «Azofos» in a combination with optimization of plants mineral nutrition promote increase in values of indicators of the above-ground vegetative sphere. The first experiment results with shoots cutting indicate a high regenerative capacity of lowbush blueberry.

Key words: lowbush blueberry, above-ground vegetative sphere, agricultural actions, worked upper peat, Belarus.

*Дата поступления статьи в редакцию 15.05.2012*