

УДК 631.524.86

**В. А. Ярмолович**, кандидат биологических наук, доцент (БГТУ);  
**О. В. Морозов**, доктор биологических наук, профессор, декан (БГТУ);  
**Д. В. Гордей**, аспирант (БГТУ); **Н. В. Терешкина**, кандидат биологических наук,  
старший научный сотрудник (БГТУ)

### УСТОЙЧИВОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ГОЛУБИКИ УЗКОЛИСТНОЙ (*VACCINIUM ANGUSTIFOLIUM* AIT.) К БИОТИЧЕСКИМ ФАКТОРАМ В БЕЛОРУССКОМ ПООЗЕРЬЕ

Установлены основные типы повреждений (поражений) растений трехлетнего культуроценоза голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) на выработанном верховом торфяном месторождении севера Беларуси и степень естественной устойчивости растений к биотическим факторам. Показано, что большинство форм голубики на плантации имеют повышенную устойчивость к воздействию вредных организмов. Выявлены конкретные высокоустойчивые формы и предложены к сортоиспытанию на территории центральной и южной частей Беларуси.

The basic types of damage (lesions) plants of three narrow-leaved cenosis of *Vaccinium angustifolium* Ait. on the upland peat deposit in north part of Belarus and the degree of innate resistance of plants to biotic factors. It is shown that most forms of blueberries on the plantation have an increased resistance to pests. The concrete is highly resistant forms, and offered to the testing in the central and southern parts of Belarus.

**Введение.** Успешная интродукция перспективного для возделывания на выработанных верховых торфяных месторождениях севера Беларуси ягодного кустарника – голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) невозможна без учета воздействия на растения комплекса возбудителей болезней и вредителей, приводящих не только к торможению процессов роста и развития, но и являющихся одной из причин снижения урожайности. Выявление форм растений, обладающих естественным иммунитетом, имеет большое значение в растениеводстве, так как возделывание устойчивых форм и сортов позволяет избежать значительных затрат на проведение целого комплекса мероприятий по защите растений (химических, биологических, физико-механических и др.) или минимизирует таковые.

Цель настоящего исследования – выявить основные типы болезней и повреждений фитофагами голубики узколистной в трехлетнем культуроценозе на севере Беларуси, оценить степень их развития и негативного воздействия на растения, выявить наиболее устойчивые внутривидовые формы.

Объектом исследования являлись растения 26 форм голубики узколистной канадского происхождения, высаженные на участке выработанного верхового торфяного месторождения в ГЛХУ «Поставский лесхоз» на площади 0,14 га по схеме 1,5×1,0 м в 2009 г., а также фитоповреждения, вызванные возбудителями болезней и фитофагами. Формы выделены по параметрам надземной вегетативной сферы (высота и диаметр кроны кустов), линейным размерам листового аппарата [3], продуктивности и морфометрическим показателями ягод [4, 5].

Логично предположить, что они характеризуются и различной резистентностью к болезням и вредителям.

Комплекс агротехнических мероприятий включал двукратное внесение полного минерального удобрения «Растворин» в дозе 5 г на один куст с последующей заделкой его мотыгой в первый год и 10 г – во второй и третий годы. После сбора урожая проводилось рыхление верхнего слоя торфа в радиусе 25 см от центра кустов для предотвращения уплотнения субстрата.

**Методика исследования.** Полевые исследования проводились в середине вегетационного сезона (14.07.2011 г.), когда повреждения были хорошо заметны на листьях и побегах. Количество подвергнутых индивидуальному осмотру кустов каждой из форм составило от 15 до 26 шт. Всего было осмотрено 534 растения. Балл повреждения (поражения) для каждого растения в пределах типов биоповреждений определяли визуально по 6-балльной шкале согласно методическим указаниям, изложенным в работе [1]:

- 0 – признаки повреждения отсутствуют;
- 1 – незначительное повреждение, повреждено до 10% объема кроны куста;
- 2 – среднее повреждение, повреждено до 25% объема кроны куста;
- 3 – значительное повреждение, повреждено до 50% объема кроны куста;
- 4 – сильное повреждение, повреждено до 75% объема кроны куста;
- 5 – полное повреждение растения, повреждена вся крона куста.

На основании проведенных учетов согласно методике, приведенной в [1], общая оценка устойчивости формы к вредным организмам да-

валась путем расчета средневзвешенного балла и отнесения формы к одной из следующих категорий: непоражающиеся (нет симптомов поражения); высокоустойчивые (поражение до 1,0 балла); относительно устойчивые (до 2,0); среднеустойчивые (до 3,0); относительно (до 4,0) и сильновосприимчивые (до 5,0).

**Основная часть.** В результате визуального осмотра были выявлены следующие типы болезней растений голубики: усыхание вершин побегов, краевой опал листовой пластинки, покраснение и пятнистость листьев (таблица). Такие симптомы болезней в условиях Белорусского Поозерья наиболее часто вызывают следующие патогенные грибы: усыхание побегов – *Diplodina myrtilli* (Oudem.) Allesch., *Phacidium vaccinii* Fr., *Venturia elegantula* Rehm. и другие, усыхание края листьев является первым симптомом развития *Coniothyrium phyllogenum* Sacc.; покраснение листьев вызывает *Phomopsis vaccinii* Shear., пятнистости листьев вызываются *Alternaria chartarum* Preuss., *Gloeosporium myrtillii* Allesch., *Pucciniastrum vaccinii* (G. Wint.) [2].

Из типов поврежденных растений насекомыми-фитофагами нами отмечены грубое объедание и скелетирование листьев, а также обесцвечивание вегетирующих частей вследствие прокалывания их колюще-сосущим ротовым аппаратом тлей. В момент проведения учетов на листьях голубики были обнаружены гусеницы античной волнянки (*Orgyia antiqua* L.) в единичных экземплярах. Колонии тлей были малочисленными и не нанесли видимых повреждений растениям, поэтому не подвергались идентификации до вида, а сами повреждения не вошли в учетную ведомость.

Количество растений с признаками повреждения (поражения) в пределах различных форм изменялось от 20 до 100%, однако степень их поражения в большинстве случаев была незначительной, редко – средней (баллы 1–2). Таким образом, можно считать, что большинство обследованных форм голубики узколистной, возделываемых в Белорусском Поозерье, характеризуются достаточно высокой естественной устойчивостью к болезням и вредителям.

В пределах отдельных форм (1, 24) установлен значительный коэффициент вариации по степени поражения растений, что может указывать на ложную устойчивость – ускользание от неблагоприятных биотических факторов. В дальнейшем наблюдения за повреждаемостью данных форм следует продолжить.

Самым вредоносным из установленных типов поражения можно считать усыхание верхних частей побегов, так как именно в этом случае все листья вместе с поврежденной частью побега отмирают полностью. Усыхание вер-

шин, вызываемое комплексом фитопатогенных грибов, связано в основном с поражением верхней 3–5-сантиметровой зоны побега. Этот тип болезни наиболее широко представлен на плантации и зафиксирован на всех исследованных формах голубики. Несмотря на то, что количество пораженных растений в пределах некоторых форм (7, 9, 13) достигает 100%, степень поражения побегов при этом оценивается всего в 2 балла. В целом степень поражения растений данным типом болезни на плантации варьируется от слабой, характерной для 34,6% форм, до средней – 65,4%. Несомненно, отмирание верхушек побегов с расположенными на них генеративными почками будет негативно сказываться на урожае ягод в следующем году. Возникновению данного типа болезни во многом способствовала повышенная температура темной поверхности торфа в летний период. В некоторых случаях не исключена вероятность возникновения непосредственного ожога молодых частей побегов и листьев и их отмирания или сильного повреждения вследствие воздействия высоких температур.

Краевой опал листьев сопровождался некрозом тканей листовой пластинки и ее последующим скручиванием. Имеется предположение, что кроме поражения грибом *Coniothyrium phyllogenum* Sacc., в некоторых случаях такой тип болезни вызывался бактериями (бактериальный ожог), так как в лабораторных опытах в чистую культуру часто выделялись колонии бактерий, однако подтверждения патогенности выделенных штаммов пока не получено. Поражение по типу краевого опала листьев на плантации подверглось 53,8% форм. Наиболее распространен данный тип болезни на формах 1 и 8, где число пораженных растений достигало 75,0–83,3%.

Покраснение листьев проявлялось в изменении их окраски с типичной зеленой на ярко-красную. Листья с таким типом поражения усыхали, но не скручивались. Изменению окраски листьев во многих случаях предшествовала различная степень поражения (повреждения) побега. Такие патологические изменения наблюдались у 88,5% форм голубики узколистной.

Пятнистости листьев в середине вегетационного сезона были достаточно редким явлением на обследованной плантации и в основном сводились к появлению округлых пятен на листовой пластинке. Такой тип болезни обнаружен на двух формах голубики узколистной или на 7,7% формового разнообразия. Количество пораженных растений составило 20,0–27,3%, однако показатель развития пятнистостей не превышал 15%.

## Устойчивость форм голубики узколистной к биотическим факторам

Форма голубики	Усыхание вершин побегов			Краевой опал листьев			Покраснение листьев			Пятнистости листьев			Объедание листьев			Оценка поврежденности, балл	Общая оценка устойчивости формы голубики
	кол-во пораженных растений, %	степень поражения, %	коэф. вариации, %	кол-во пораженных растений, %	степень поражения, %	коэф. вариации, %	кол-во пораженных растений, %	степень поражения, %	коэф. вариации, %	кол-во пораженных растений, %	степень поражения, %	коэф. вариации, %	кол-во пораженных растений, %	степень поражения, %	коэф. вариации, %		
1	91,7	11,4	107,9	83,3	14,5	71,7	8,3	10,0	0,0	–	–	–	–	–	–	2,6	Ср. уст.
2	85,7	15,0	42,2	14,3	20,0	0,0	71,4	16,0	40,7	–	–	–	–	–	–	2,9	Ср. уст.
3	78,9	7,6	48,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,8	Высокоуст.
4	63,6	10,7	82,7	9,1	5,0	0,0	63,6	9,3	37,2	–	–	–	–	–	–	1,6	Отн. уст.
5	81,8	15,0	52,7	45,5	13,0	75,0	27,3	11,7	24,7	27,3	15,0	88,2	–	–	–	2,6	Ср. уст.
6	37,5	11,7	49,5	12,5	20,0	0,0	62,5	15,0	40,8	–	–	–	–	–	–	1,8	Отн. уст.
7	100,0	17,3	43,6	10,0	5,0	0,0	10,0	15	0,0	–	–	–	–	–	–	2,1	Ср. уст.
8	87,5	8,8	26,5	75,0	10,0	31,6	12,5	5,0	0,0	–	–	–	–	–	–	1,8	Отн. уст.
9	100,0	12,0	47,5	–	–	–	20,0	5,0	0,0	–	–	–	20,0	5,0	0,0	1,8	Отн. уст.
10	80,0	13,8	54,5	–	–	–	50,0	13,8	18,2	–	–	–	–	–	–	2,6	Ср. уст.
11	90,9	14,5	50,0	–	–	–	45,5	13,0	34,4	–	–	–	–	–	–	2,1	Ср. уст.
12	80,0	14,6	30,9	40,0	14,2	34,7	80,0	21,7	33,1	–	–	–	–	–	–	3,6	Отн. воспр.
13	100,0	13,8	35,1	–	–	–	66,7	13,8	25,7	–	–	–	–	–	–	2,6	Ср. уст.
14	91,3	8,8	26,5	26,1	14,0	16,0	4,3	10,0	0,0	–	–	–	–	–	–	2,0	Ср. уст.
15	76,9	10,0	23,6	–	–	–	92,3	12,9	19,9	–	–	–	–	–	–	2,3	Ср. уст.
16	100,0	6,0	37,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,0	Отн. уст.
17	70,0	11,4	48,7	–	–	–	30,0	20	25,0	–	–	–	–	–	–	1,6	Отн. уст.
18	90,0	20,0	96,8	–	–	–	50,0	12,0	37,3	20,0	7,5	47,1	–	–	–	2,7	Ср. уст.
19	66,7	8,3	31,0	–	–	–	60,0	7,5	36,5	–	–	–	–	–	–	1,3	Отн. уст.
20	75,0	6,7	37,5	8,3	15,0	0,0	8,3	10,0	0,0	–	–	–	8,3	5,0	0,0	1,1	Отн. уст.
21	90,9	15,0	25,2	27,3	13,3	21,7	9,1	15,0	–	–	–	–	–	–	–	2,2	Ср. уст.
22	88,0	7,0	36,9	32,0	7,5	47,1	40,0	7,1	37,4	–	–	–	–	–	–	1,9	Отн. уст.
23	83,3	5,5	28,7	–	–	–	16,7	7,5	47,1	–	–	–	8,3	5,0	0,0	0,9	Высокоуст.
24	20,0	18,3	126,0	6,7	10,0	6,7	6,7	20,0	0,0	–	–	–	6,7	5,0	0,0	0,6	Высокоуст.
25	61,9	10,0	44,7	–	–	–	42,9	11,7	24,7	–	–	–	–	–	–	1,7	Отн. уст.
26	88,9	7,3	76,2	11,1	10,0	0,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,1	Отн. уст.

Объедание листьев насекомыми встречалось только на четырех формах, или в 15,4% случаев, при этом количество поврежденных листьев не превышало 5%. Таким образом, фитофаги не оказывали значительного влияния на состояние растений данной плантации.

Суммарная оценка поражения исследуемых форм по всем типам повреждений показала, что средний балл на плантации варьируется от 0,6 (высокая устойчивость) до 3,6 – относительная восприимчивость. Форм сильно восприимчивых к вредным организмам не обнаружено. К высокоустойчивым нами отнесены три формы (12%), относительно устойчивым – 11 (42%), среднеустойчивым – также 11 (42%) и относительно восприимчивым – одна форма (4%).

Таким образом, наибольший специфический иммунитет отмечен для трех форм голубики (под порядковыми номерами 3, 23, 24). Однако растения двух из этих форм (3, 24) в 2010 г. были достаточно сильно объедены животными (зайцем), поэтому объективно наиболее перспективной для возделывания с точки зрения устойчивости к биотическим факторам можно считать форму под номером 23. На форму 24 также следует обратить особое внимание, так как она является в целом высокоустойчивой, однако ввиду высокой поражаемости отдельных растений наблюдения за устойчивостью растений этой формы следует продолжить.

**Заключение.** Анализ повреждаемости формового разнообразия голубики узколистной в условиях северной геоботанической подзоны дает все основания охарактеризовать североамериканский ягодный кустарник как имеющий достаточно высокую естественную устойчивость к болезням и вредителям. В то же время учет степени повреждения (поражения) различных форм голубики узколистной при возделывании в условиях единого агротехнического комплекса позволяет выделить неодинаковую устойчивость различных формовых групп данного вида к болезням и вредителям. Из 26 исследованных нами форм три были отнесены к категории высокоустойчивых

и только одна была оценена как относительно восприимчивая. Остальные формовые единицы в год исследований зарекомендовали себя как относительно- и среднеустойчивые. Растения высокоустойчивых форм, и, в особенности, форму под порядковым номером 23 необходимо в дальнейшем оценить по комплексу показателей плодоношения. Урожайные формы с высокой естественной устойчивостью следует рекомендовать к возделыванию на севере Беларуси с одновременным вовлечением их в сортоиспытание в центральной и южной частях республики.

### Литература

1. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. 12. Клюква, брусника и голубика / Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции плодовых культур; под общ. ред. Е. Н. Седова и Т. П. Огольцовой. – Орел: Изд-во Всерос. науч.-исслед. ин-та селекции плодовых культур, 1999. – С. 481–492.
2. 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.
3. Яковлев, А. П. Развитие вегетативной сферы голубики узколистной при интродукции в условиях Беларуси / А. П. Яковлев, О. В. Морозов // Сб. науч.-техн. информации по лесному хоз-ву. – 2008. – № 12. – С. 40–44.
4. Морозов, О. В. Морфометрия плодов голубики узколистной, интродуцируемой в Белорусское Полесье / О. В. Морозов, А. П. Яковлев, Т. А. Морозова // Центральный ботанический сад НАН Беларуси. – Минск, 2007. – С. 276–280.
5. Морозов, О. В. Цветение и плодоношение голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) при интродукции в условиях Беларуси / О. В. Морозов, А. П. Яковлев // Проблемы лесоведения и лесоводства: сб. науч. трудов. – 2007. – Вып. 68. – С. 642–650.

Поступила 01.03.2012