

УДК 634.737:631.529:632.111.5

## УСТОЙЧИВОСТЬ К РАННЕЗИМНИМ МОРОЗАМ СОРТОВ ГОЛУБИКИ, ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ В БЕЛАРУСИ

**Н.Б. Павловский**

ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»,  
ул. Сурганова, 2в, г. Минск, 220012, Беларусь,  
e-mail: pavlovskiy@tut.by

### РЕЗЮМЕ

При первых сильных морозах, в конце осени – начале зимы, у голубики высокорослой подмерзают верхушки побегов формирования и замещения. К моменту наступления зимних холодов поздние побеги не успевают завершить процессы роста и не достигают соответствующего физиологического состояния, плохо закаливаются и повреждаются при резких морозах. Степень повреждения таких побегов в осенне-зимний период обуславливается и погодно-климатическими условиями, и генотипом сорта. Теплая и дождливая погода осенью способствовала продолжению вегетации и росту побегов голубики. Внезапные сильные морозы в конце осени – начале зимы вызывали обмерзание молодого прироста. В климатических условиях Беларуси раннеспелые сорта голубики повреждаются раннезимними морозами в меньшей степени, чем позднеспелые сорта.

Ключевые слова: голубика высокорослая, *Vaccinium corymbosum*, сорта, интродукция, морозостойкость, Беларусь.

### ВВЕДЕНИЕ

Голубика высокорослая (*Vaccinium corymbosum*) является новой ягодной культурой, интродуцированной в Беларусь. Известно, что для успеха интродукции растений важное значение имеет подбор таксонов, обладающих адаптационной пластичностью с точки зрения зимостойкости. Практически все сорта этой культуры являются отдаленными гибридами, полученными при скрещивании разных по морозостойкости североамериканских видов голубики (*V. corymbosum*, *V. angustifolium*, *V. virgatum*, *V. darrowii*, *V. elliotii* и др.) [1, 2]. Следовательно, сорта голубики различаются своим генотипом, и норма их реакции при перенесении в новые условия будет не одинакова. Адаптационный и ресурсный потенциал сортов будет ограничиваться наследственно закрепленной нормой реакции [3]. Поэтому очень важно выявить таксоны, наиболее пластичные к неблагоприятным климатическим факторам нового района выращивания.

Анализ литературных источников, касающихся зимостойкости голубики высокорослой, показал, что приведенная в них информация существенно различается. Так, по сведениям Т.В. Курлович [4], в условиях Беларуси голубика высокорослая в зимний период выдерживает кратковременное понижение температуры до -23 °С. В этом же издании В.Н. Босак [5] сообщает, что для успешного выращивания голубики высокорослой температура воздуха зимой не должна опускаться ниже -25 °С. По данным Е. Тюрикова [6], в России (Московская область) многие североамериканские сорта

голубики высокорослой (Bluetta, Blueray, Rancocas, Spartan, Weymouth) проявляют морозостойкость до  $-32...-35$  °С. Н. Quamme et al. [7] сообщают, что в состоянии глубокого покоя растения голубики способны выдерживать снижение температуры воздуха до  $-40$  °С. Существенные расхождения представленных в литературе данных о зимостойкости голубики, по-видимому, связаны с разным методическим подходом по оценке этого показателя.

Раньше, под понятием зимостойкость подразумевали устойчивость к повреждающим факторам зимнего периода. Было выделено ряд факторов: повреждения морозом, зимнее иссушение, выпревание, вымокание, выпирание из почвы и повреждения от ледяной корки [8, 9]. При анализе многолетних данных, касающихся зимних повреждений плодовых и ягодных культур в европейской части России, установлено, что 98 % всех зимних повреждений приходятся на повреждения от морозов [10]. А такие опасные для растений зимние явления, как вымокание, выпревание, выпирание из почвы и другие, отнесены к сопутствующим факторам зимнего периода, так как они возникают, как правило, от несоблюдения технологии, и от таких факторов могут пострадать любые растения, в том числе самые зимостойкие [11].

В последнее время зимостойкость рассматривается как суммарный показатель, состоящий из нескольких составляющих, воздействию которых могут подвергаться растения в течение зимы [10]. Первый компонент зимостойкости – устойчивость к воздействию низких отрицательных температур в конце осени – начале зимы. Второй – максимальная морозостойкость в середине зимы. Третий – это устойчивость к морозам в период оттепели. Четвертый – способность противостоять морозам после оттепели. Каждый из этих факторов со смысловым порядковым номером принято считать компонентом зимостойкости [11]. В данной работе оценка зимостойкости интродуцированных в Беларуси сортов голубики дается по первому компоненту.

## **ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования проводили в 2006-2012 гг. на Ганцевичской научно-экспериментальной базе ЦБС НАН Беларуси. В качестве объектов исследований были привлечены 20 сортов голубики высокорослой: Berkley, Bluecrop, Blueray, Bluerose, Bluetta, Coville, Carolinablue, Croatan, Darrow, Duke, Earliblue, Elizabeth, Hardyblue, Herbert, Jersey, Nelson, Patriot, Rancocas, Rubel, Weymouth и 3 сорта голубики полувысокорослой: Northblue, Northcountry, Northland. Насаждения голубики созданы на минеральной почве. Почва – песчаная, подстилаемая рыхлым, разнозернистым песком с  $pH_{(H_2O)}$  4,6, содержанием  $P_2O_5$  – 153,  $K_2O$  – 47 мг/кг. Схема посадки растений – 2,0 x 1,5 м.

Зимостойкость сортов голубики исследовали в полевых условиях при воздействии естественных стрессовых факторов холодного периода года. Наличие повреждений оценивали с наступлением вегетации. Степень повреждения растений морозами определяли путем подсчета общего числа побегов по типам (формирования и замещения), выросших за прошедший вегетационный сезон, из них число подмерзших. У поврежденных побегов определяли длину обмерзания сезонного прироста. Побегов классифицировали согласно методическим указаниям М.Т. Мазуренко [12]. Побегов формирования выполняют скелетную функцию и обладают свойством усиленного роста, обычно имеют длину 50-100 см, диаметр – 6-8 мм. Побегов замещения растут под острым углом в верхней части побегов формирования после отмирания терминальной почки, имеют длину 30-50 см и диаметр – 4-6 мм. Побегов ветвления (обрастания) самые многочис-

ленные, растут почти под прямым углом на побегах замещения, ветвления и реже формирования, длина – 5-20 см, диаметр – 1,5-2,5 мм.

Статистическую обработку данных проводили на ПК с помощью программы «Excel».

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При первых сильных морозах, в конце осени – начале зимы, у голубики высокорослой подмерзают верхушки побегов формирования и замещения. В отличие от побегов этих типов, побеги ветвления не повреждаются ранними морозами. Это обусловлено циклическим ростом побегов голубики и одновременным вхождением их в осенне-зимний покой.

Характерной особенностью голубики высокорослой является чередование в течение вегетации нескольких периодов интенсивного роста побегов с периодами покоя. При этом начинается и заканчивается рост у разных типов побегов не синхронно. Первая волна роста происходит в мае–июне. В этот период формируется большое число побегов ветвления. В июне рост побегов останавливается и наступает период покоя. У большинства побегов ветвления начинается дифференциация почек, а незначительная часть побегов этого типа дает новый апикальный прирост, заканчивающийся во второй половине лета. В конце лета – осенью на побегах ветвления закладываются цветковые почки. Побеги ветвления к зиме хорошо вызревают и без повреждений переносят ранние морозы.

Побеги формирования и замещения в отличие от побегов ветвления появляются и/или возобновляют свой рост позже и не синхронно, в течение лета и осени. Остановка роста побегов этих типов носит вынужденный характер вследствие действия низких температур осенью. В результате побеги формирования и замещения, выросшие осенью или осенний их прирост, при первых сильных морозах подмерзают, так как не успевают достаточно одревеснеть. Однако побеги формирования и замещения, на которых сформировались генеративные почки, не повреждаются ранними морозами.

Степень повреждения ранними морозами побегов формирования и замещения зависит от активности ростовых процессов у растений голубики в конце вегетационного сезона, на которые в свою очередь оказывали влияние разные биотические и абиотические факторы.

На основании анализа полученных данных отмечено, что степень подмерзания побегов определяется сортовой спецификой голубики (таблица). В значительной степени повреждаются побеги у сортов австралийской селекции *Bluerose*, *Carolinablue* и североамериканской – *Herbert* и *Darlow*. Для сортов с достаточно высоким числом поврежденных побегов характерна и большая длина их обмерзания. Как правило, для одних и тех же культиваров голубики (*Bluerose*, *Carolinablue*, *Herbert* и *Darlow*) свойственно подмерзание как побегов формирования, так и замещения. Практически без повреждений после зимы выходят высокорослые сорта *Bluetta*, *Hardyblue* *Weymouth* и полувисокорослые – *Northblue*, *Northcountry*.

Анализ зависимости морозостойкости вегетативной сферы разных сортов голубики от срока созревания урожая позволил выявить закономерность, указывающую на то, что побеги раннеспелых сортов, как правило, в меньшей степени повреждаются ранними морозами, по сравнению со средне- и позднеспелыми сортами. По-видимому, высокая морозостойкость таких раннеспелых сортов как *Bluetta*, *Hardyblue*, *Patriot* и *Weymouth* обеспечивается более ранним началом процесса вызревания побегов. Процесс вызрева-

ния побегов происходит более ускоренно, чем у позднеспелых сортов. Об этом косвенно свидетельствуют сроки листопада. У большинства средне- и позднеспелых сортов голубики листопад заканчивается в ноябре, в то время как австралийские сорта Bluerose и Carolinablue сохраняли в это время около 50 % листьев, а в некоторые годы облиственность верхушки побегов формирования и замещения у растений этих сортов сохранялась до конца января.

Таблица – Степень повреждения ранними морозами растений разных сортов голубики высокорослой на Ганцевичской научно-экспериментальной базе ЦБС

Сорт	Число подмерзших растений, %				Длина обмерзания побега, см			
	2006 г.	2007 г.	2011 г.	2012 г.	2006 г.	2007 г.	2011 г.	2012 г.
Berkeley	24	12	38	4	11±3	9±2	13±4	6±2
Bluecrop	27	14	43	2	14±2	10±3	15±3	8±3
Bluerose	59	24	62	13	18±6	12±3	14±6	11±2
Blueray	21	11	26	2	9±2	10±2	11±3	6±3
Bluetta	6	1	11	0	7±1	8±2	9±2	-
Carolinablue	58	21	55	12	14±5	14±3	17±4	10±3
Coville	19	6	21	3	18±4	10±2	22±4	7±2
Croatian	18	10	17	6	11±2	9±2	12±3	8±2
Darrow	34	14	40	8	17±4	14±3	13±6	11±3
Duke	27	8	43	3	12±4	8±2	10±3	6±2
Earliblue	13	2	20	0	7±3	6±2	7±2	-
Elizabeth	24	7	29	4	10±2	9±2	8±2	7±2
Hardyblue	6	0	13	0	8±3	-	10±1	-
Herbert	39	17	51	11	16±4	10±3	20±6	10±3
Jersey	24	5	40	5	11±2	8±3	12±2	6±2
Nelson	30	8	35	4	14±4	7±2	9±2	7±2
Northblue	6	0	32	0	10±2	-	13±2	-
Northcountry	3	0	30	0	6±2	-	11±2	-
Northland	11	3	23	2	11±3	8±2	16±4	6±2
Patriot	17	2	28	3	13±2	7±2	11±2	5±2
Rancocas	20	9	24	4	12±3	9±3	8±2	9±3
Rubel	16	4	21	2	12±2	11±2	10±3	8±2
Weymouth	3	0	11	0	8±3	-	7±2	-

На степень подмерзания побегов голубики значительное влияние оказывали складывающиеся в осенний период погодные условия, в частности термический режим и осадки. Так, теплая и дождливая погода осенью способствовали продолжению вегетации и росту побегов голубики. Внезапные сильные морозы в конце осени – начале зимы приводили к обмерзанию молодого прироста у растений. Для развития морозостойкости должен полностью прекратиться рост растений, произойти вызревание тканей и их закаливание [13, 14]. Однако поздно образовавшимся побегам или их приросту необходимо время, которого было недостаточно из-за резкого похолодания. Показательными в этом отношении являются осенние периоды 2006 и 2010 гг. Так, в 2006 г. среднесуточная температура воздуха в сентябре–октябре превышала на 2 °С среднюю многолетнюю, но в начале ноября в течение 6 суток минимальная температура воздуха снизи-

лась с +3,1 °С до -17,2 °С. В сентябре и октябре 2010 г. среднесуточная температура воздуха была близка к норме; но в ноябре она превысила среднюю многолетнюю на 3,8 °С; в конце ноября – начале декабря минимальная температура воздуха в течение 7 суток снизилась с +3,5 °С до -22,6 °С (рисунок 1). Резкое снижение температуры воздуха в эти годы привело к значительному подмерзанию побегов ветвления и замещения.

Постепенное снижение температуры воздуха в осенний период способствовало вызреванию и закалке поздних побегов. Так, в 2007 г. в сентябре–ноябре среднесуточная температура воздуха была близка к средней многолетней и ее понижение происходило постепенно. Первый мороз в ноябре этого года был значительно слабее и составил -10,9 °С. В результате побеги формирования и замещения существенно подмерзли только у сортов Bluegose, Carolinablue и Herbert. Следует отметить, что у этих сортов подмерзание побегов происходит практически ежегодно. В октябре–ноябре 2012 г. среднесуточная температура воздуха была выше средней многолетней на 1,0 °С и 3,3 °С. Постепенное снижение температуры воздуха до -16,7 °С в декабре этого года способствовало вызреванию стеблей и не привело к значительному подмерзанию голубики (рисунок 2).

Анализ литературных источников показал, что повреждение ранними морозами поздних побегов у голубики высокорослой происходит не только при интродукции в Беларуси, России [6, 14, 15], Польше [16-19], но и в Северной Америке – родине данной культуры [15, 17, 19, 20]. Подмерзание вегетативной сферы голубики не оказывает существенного вреда многим сортам голубики, так как она обладает высокой побегообразующей способностью, хорошо возобновляется. Снижению степени обмерзания побегов формирования и замещения способствуют агротехнические приемы, направленные на сдерживание роста побегов в осенние месяцы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Раннезимние морозы представляют опасность для поздно образовавшихся побегов формирования и замещения. К моменту наступления зимних холодов такие побеги не успевают завершить процессы роста и не достигают соответствующего физиологического состояния, плохо закаляются и повреждаются при первых резких морозах. Степень повреждения поздних побегов в осенне-зимний период обуславливается генотипом сорта и погодно-климатическими условиями. Ранне- и среднеспелые сорта голубики повреждаются раннезимними морозами в меньшей степени, чем позднеспелые сорта.

## Литература

1. Hancock, J. Highbush blueberry breeding / J. Hancock // *Latvian J. of Agronomy*. – 2009. – № 12. – P. 35-38.
2. Lyrene, P.M. Blueberry Breeding / P.M. Lyrene, J.N. Moore // *Blueberries For Growers, Gardeners, Promoters / Editors N.F. Childers and P.M. Lyrene*. – Florida, Gainesville, E.O. Printer Printing Company, Inc., 2006. – P. 38-48.
3. Зайцев, Г.Н. Оптимум и норма в интродукции растений / Г.Н. Зайцев; отв. ред. чл.-корр. АН СССР П.И. Лапин. – М.: Наука, 1983. – 270 с.
4. Курлович, Т.В. Причины неудачи культуры высокорослой голубики и возможности их преодоления / Т.В. Курлович // *Теплолюбивые культуры (виноград, орех*

грецкий, абрикос, персик и др.) в северных районах садоводства: материалы Междунар. науч. сов., Пинск, 3–5 сент. 1998 г. / Белорус. НИИ плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 1998. – С. 54-55.

5. Босак, В.Н. Опыт выращивания североамериканской высокорослой голубики в Белорусском Полесье / В.Н. Босак // Теплолюбивые культуры (виноград, орех грецкий, абрикос, персик и др.) в северных районах садоводства: материалы Междунар. науч. сов., Пинск, 3–5 сент. 1998 г. / Белорус. НИИ плодоводства; редкол.: В.А. Самусь (гл. ред.) [и др.]. – Самохваловичи, 1998. – С. 59-60.

6. Тюриков, Е. Голубые «Патриоты» поют «Дикси» / Е. Тюриков // Фрукт. Приложение к еженедельнику «Аргументы и факты». – 1998. – № 1. – С. 12-17.

7. Quamme, H. Winter hardiness of several blueberry species and cultivars in Minnesota / H. Quamme, C. Stushnoff and C.J. Weiser // HortScience. – 1972. – Vol. 7. – P. 213-225.

8. Шкляр, А.Х. Климатические ресурсы Белоруссии и использование их в сельском хозяйстве / А.Х. Шкляр. – Минск: Вышэйшая школа, 1973. – 432 с.

9. Туманов, И.И. Физиология закаливания и морозостойкости растений / И.И. Тумнов. – М.: Наука, 1979. – 352 с.

10. Кичина, В.В. Крупноплодные малины России. Все о крупноплодных формах малины красной / В.В. Кичина. – М., 2005. – 208 с.

11. Ефимова, Н.В. Повреждения деревьев в разные зимы: основные аспекты проблемы зимостойкости / Н.В. Ефимова // Агрономический вестник. – 2011. – №1 (23). – С. 2.

12. Мазуренко, М.Т. Вересковые кустарнички Дальнего Востока / М.Т. Мазуренко. – М.: Наука, 1982. – 182 с.

13. Кеммер, Э. Проблема морозоустойчивости плодовых культур / Э. Кеммер, Ф. Шульц; перевод с нем. Г.А. Самыгин; под ред. И.И. Гунар. – М.: Издат. иностр. литературы, 1958. – 154 с.

14. Васильев, И.М. Зимостойкость растений / И.М. Васильев; отв. ред. И.И. Гунар. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1953. – 192 с.

15. Данилова, И.А. Интродукция североамериканских сортов клюквы крупноплодной и высокорослой голубики в ГБС НАН СССР / И.А. Данилова // Брусничные в СССР: Ресурсы, интродукция, селекция: сб. науч. тр. / Центр. сиб. бот. сад СО АН СССР; отв. ред. А.Б. Горбунов, А.Ф. Черкасов. – Новосибирск: Наука. Сиб. Отд-ние, 1990. – С. 175-183.

16. Пробстинг, Э.Л. Представления о морозостойкости в приложении к листопадным плодовым культурам / Э.Л. Пробстинг // Холодостойкость растений. – М., 1983. – С. 207-217.

17. Smolarz, K. Borywka i iurawina – zasady racjonalnej produkcji / K. Smolarz. – Warszawa: Hortpress Sp. Z o.o., 2009. – 255 s.

18. Borowka wysoka / K. Pliszka [et al.] // Praca zbiorowa pod red. dr. K. Pliszki. – Warszawa: Panstwowe Wydawnictwo Rolnicze i Lesne, 2002. – 156 s.

19. Gough, R.E. The Highbush Blueberry and Its Management / R.E. Gough. – New York, London, Norwood, 1994. – 262 p.

20. Lyrene, P.M. Protecting Blueberries from Freezes / P.M. Lyrene, J.G. Williamson // Blueberries for Growers, Gardeners, Promoters / Editors N.F. Childers and P.M. Lyrene. – Florida, Gainesville, E.O. Printer Printing Company, Inc., 2006. – P. 21-25.



Рисунок 1 – Динамика минимальной (-), максимальной (+) и среднесуточной многолетней (x) температур воздуха в ноябре и декабре 2010 г. (Ганцевичская научно-экспериментальная база ЦБС).

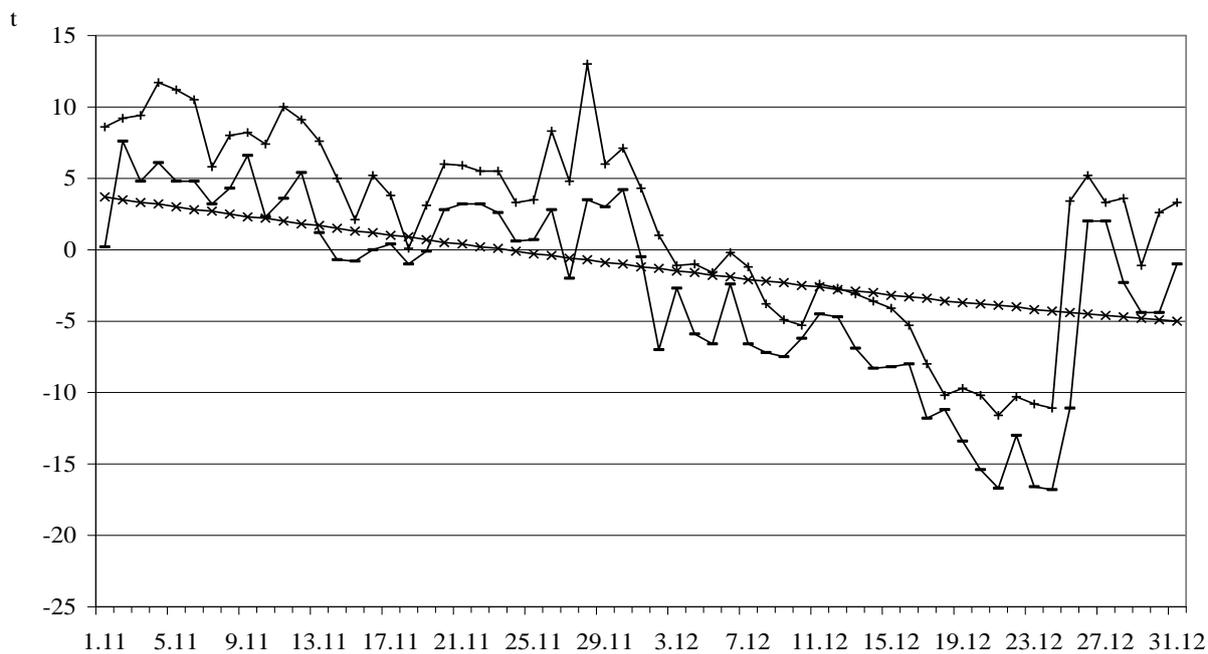


Рисунок 2 – Динамика минимальной (-), максимальной (+) и среднесуточной многолетней (x) температур воздуха в ноябре и декабре 2012 г. (Ганцевичская научно-экспериментальная база ЦБС).

**RESISTANCE TO EARLY FROSTS OF Highbush BLUEBERRY CULTIVARS  
INTRODUCED INTO BELARUS**

N.B. Pavlovski

ABSTRACT

Early winter frosts at the end of autumn and in the beginning of winter constitute a danger for the formation and substitution of highbush blueberry shoots formed lately. By the time of the onset of cold winter weather such shoots do not have time to complete the processes of growth and do not reach the appropriate physiological state, they are bad tempered and damaged at the first sharp frost. The damage degree of later shoots in the autumn-winter period is determined by genotype of cultivars and climatic conditions. Warm and rainy autumn weather promoted the duration of the vegetation period and shoots growth of blueberry. Unexpected severe frosts at the end of autumn and in the beginning of winter provoked the frosting of juvenile increment. In Belarus early-ripening cultivars of blueberry are damaged by early winter frost to a lesser extent than late-ripening ones.

Key words: highbush blueberry, *Vaccinium corymbosum*, cultivars, introduction, winter hardiness, frost resistance, Belarus.

*Дата поступления статьи в редакцию 10.03.2014*