

УДК 634.73:581.522.4:581.522.26:630.182

## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИНТРОДУЦИРУЕМЫХ ВИДОВ СЕМЕЙСТВА БРУСНИЧНЫЕ В ЛЕСНЫХ БИОГЕОЦЕНОЗАХ

Морозов О.В., Решетников В.Н., Мотыль М.М., Морозова Т.А.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

(г. Минск, Беларусь)

**Введение.** В последние десятилетия, знаменуемые глобализацией практически всех сфер деятельности, все более злободневной становится проблема распространения видов растений, чужеродных местной флоре. Это явление, как правило, представляет собой результат неумелого хозяйствования в области растениеводства. Его возможные последствия для агроценозов и естественных биогеоценозов, к сожалению, далеко не всегда прогнозируются.

Ставший уже классическим пример неудачной интродукции борщевиков (*Heracleum*), начатой в СССР в середине прошлого столетия и имеющей в ряде регионов негативные последствия и по настоящее время, обуславливает необходимость изучения инвазивной способности видов, привлекаемых в культурную флору, в частности их дальнейшего поведения при переходе в естественные растительные сообщества. Следует, однако, отметить, что имеются данные, которые свидетельствуют об инвазии ряда видов, не свойственных местной флоре, не только не влекущей нежелательных биологических последствий, но и с хозяйственной точки зрения в определенной степени полезной [1].

Цель работы - изучение инвазивной способности наиболее известных в мире культивируемых видов сем. Брусничные: голубики высокорослой (*Vaccinium corymbosum* L.), брусники обыкновенной (*V. vitis-idaea* L.), клюквы крупноплодной (*Oxycoccus macrocarpus* Pursh) и прогнозная оценка их роли в травяно-кустарниковом ярусе лесных биогеоценозов.

Указанные виды благодаря своим ценным плодам становятся все более популярными в хозяйствах разных форм собственности, особенно в южной части Беларуси. Погодно-климатические и эдафические условия в этом регионе в наибольшей степени отвечают их эколого-биологическим потребностям. Соответственно возрастает потенциальная возможность иммиграции в сопредельные лесные биогеоценозы.

Наибольшее распространение здесь получила голубика высокорослая. Это сложный межвидовой гибрид искусственного происхождения, интродуцированный из Северной Америки. Площадь плантаций на родине около 30 тыс. га, число сортов - более 130. В последнее десятилетие культура динамично развивается на малопригодных для традиционных плодовых и ягодных видов выработанных верховых торфяниках и минеральных лесных почвах.

Наименее известна, причем не только в Беларуси, но и в мире, культура брусники обыкновенной, что определяется ее видовыми особенностями, усложняющими возделывание, и малоэффективной в связи с этим агротехникой. Путем отбора природных форм создано около 20 сортов.

Хорошо зарекомендовала при интродукции на верховых торфяниках клюква крупноплодная, являющаяся эндемиком Северной Америки. Реестр сортов превышает 200 наименований, причем все они выведены путем отбора и гибридизации внутри вида. Поскольку для создания промышленных плантаций требуются значительные капиталовложения, развитие данной культуры сдерживается, а вот интерес к ней садоводов-любителей стабильно высок.

Исследование инвазивной способности указанных видов не осуществлялось ранее в Беларуси [2], равно как и на постсоветском пространстве [3, 4]. Судя по материалам последнего международного симпозиума, посвященного сем. Брусничные, данная проблема не изучалась и в дальнем зарубежье [5]. Особый интерес представляет характер их взаимоотношений с родственными видами сем. Брусничные, другими автохтонными ценоэлементами травяно-кустарникового яруса. Эти обстоятельства определяют научную новизну и актуальность работы.

**Объект и методы исследования.** Объект исследования – интродуцируемые виды сем. Брусничные в контексте их способности к распространению с плантаций в лесную среду. Исследованы насаждения Борковского лесничества Ганцевичского лесхоза (табл. 1), непосредственно прилегающие к опытно-экспериментальной базе Центрального ботанического сада НАН Беларуси (далее ОЭБ). Она расположена в северо-западной части Белорусского Полесья, которая относится к геоботанической подзоне широколиственно-сосновых лесов.

На территории ОЭБ, первоначально находившейся в ведении Министерства лесного хозяйства БССР, в течение уже более четверти века произрастают в условиях интродукционного опыта клюква крупноплодная и голубика высокорослая. В первой половине 90-х годов началось аналогичное исследование брусники обыкновенной, представленной сортами, созданными в Европе.

Наиболее значительна площадь клюквы крупноплодной – 14 га. Голубика высокорослая высажена на 1,4 га, из них 1 га – молодые посадки. Посадки брусничной обыкновенной составляют около 0,1 га. До 2005 года плодоносящие плантации голубики и брусники занимали гораздо большую площадь – 3,4 и 0,35 га. Специальных мероприятий по ограждению плантаций и защите урожая от потенциальных диссеminatоров – птиц и других животных – не проводилось. В течение этого периода могло беспрепятственно осуществляться распространение исследовавшихся видов.

Таблица 1 - Лесотаксационная характеристика обследованных насаждений

Квар-тал	Вы-дел	Тип леса и лесорастительных условий	Состав насаждения	Возраст, лет	Бонитет	Полнота
44	10	Б. долгомошный, А <sub>4</sub>	7Б2Ос1С	33	2	0,7
	14	С. вересковый, А <sub>2</sub>	Лес. к. 8С2Б	14	2	0,7
	16	Б. долгомошный, В <sub>4</sub>	10Б	14	2	0,6
	17	Б. багульниковый, А <sub>5</sub>	6Б4С	53	4	0,7
	27	С. черничный, В <sub>3</sub>	8С2Б	78	2	0,7
	29	С. долгомошный, А <sub>4</sub>	7С3Б	58	3	1,0
45	11	С. долгомошный, А <sub>4</sub>	9С1Б	68	3	0,7
	12	С. осоковый, А <sub>5</sub>	Прогалина, зарастающая сосной			
	13	Б. долгомошный, В <sub>4</sub>	8Б2Ос+ОлЧ	28	3	0,6
	14	Б. осоковый, А <sub>5</sub>	Низинное болото, зарастающее березой			
	15	С. долгомошный, А <sub>4</sub>	6С3Б1Ос	63	3	0,6
	17	Б. долгомошный, В <sub>4</sub>	6Б2Ос2С	43	2	0,7
	20	Б. долгомошный, А <sub>4</sub>	8Б2Ос+С	23	3	0,6
	23	С. осоковый, А <sub>5</sub>	Прогалина, зарастающая сосной			
	24	С. долгомошный, А <sub>4</sub>	7С3Б+Ос	68	3	0,3
	27	С. долгомошный, А <sub>4</sub>	9С1Б	68	3	0,7
55	29	С. осоковый, А <sub>5</sub>	Прогалина, зарастающая сосной			
	1	С. долгомошный, В <sub>4</sub>	8С2Б	38	3	0,7
	3	С. черничный, А <sub>3</sub>	8С2Б	78	2	0,8
	5	С. черничный, В <sub>3</sub>	9С1Б	48	1	0,8

В работе применяли методы и подходы, общепринятые при ресурсоведческом изучении недревесных лесных растений. Насаждения обследовали в рекогносцировочном режиме по заранее намеченным маршрутам и на стационарных пробных площадях. Маршрутное обследование предшествовало этапу закладки пробных площадей и проводилось с использованием плана лесонасаждений и таксационного описания. Периметр территории ОЭБ был условно поделен на 75-метровые отрезки. Каждая точка, разделяющая два отрезка, являлась исходным пунктом рабочего маршрута вглубь леса максимальной протяженностью 0,5 км.

Определяя величину учетной площадки, исходили из того, что если жизненная форма исследуемого растения представляет собой крупный кустарник, используются, как правило, площадки размером 10-100 м<sup>2</sup> [6]. Таким образом, при изучении голубики высокорослой величина учетной площадки была принята равной 100 м<sup>2</sup>, по форме она представляла собой квадрат. Учетные площадки размещали на пробной площади в десятикратной повторности, на одинаковом расстоянии друг от друга, на трансекте вдоль

длинной стороны, делящей ее поровну. Всего в выделе 1 квартала 55 было заложено три пробных площади, расположенных на расстоянии 50, 250 и 450 м от плантации. Статистическую обработку осуществляли по общепринятой методике [7].

**Результаты и их обсуждение. Голубика высокорослая.** Наибольшей способностью к распространению, реализуемой в форме эндозоохории, характеризуется голубика высокорослая. Ее явное превалирование по данному биологическому аспекту определяется как видовыми особенностями растения, так и разносчиков семян. Установлено, что из всего многообразия птиц основная роль в иммиграции и внедрении вида в лесной биогеоценоз (рис. 1), с занятием в нем определенной экологической ниши, принадлежит дрозду рябиннику (*Turdus pilaris* L.).



Рис.1 - Голубика высокорослая в лесу

Под пологом леса на 100 м<sup>2</sup> произрастает от 1 до 14 разновозрастных растений голубики высокорослой. Наиболее высока плотность популяции в полосе леса шириной примерно 50 м, примыкающей непосредственно к плантации (табл.2). В значительном количестве здесь представлены молодые вегетативные экземпляры. Но даже на расстоянии 200-250 м и более от нее развиваются компактные моноагрегации, состоящие из взрослых генеративных особей высотой от 1,0 до 1,4 м. Интересно отметить, что в травяно-кустарниковом ярусе иногда встречаются сообщества, состоящие исключительно из видов сем. Брусничные. Совместно с голубикой топяной (*V. uliginosum* L.), черникой обыкновенной (*V. myrtillus* L.), брусникой обыкновенной произрастает и натурализовавшаяся голубика высокорослая.

Таблица 2 - Состояние популяции голубики высокорослой в зависимости от удаленности от плантации

Расстояние вглубь леса от плантации голубики высокорослой, м	Встречаемость, %	Число растений на 100 м <sup>2</sup> , шт. (min. - max.)	
		$\bar{x} \pm s_x$	v, %
50	100	$8.6 \pm 1.5$ (1-14)	54,3
250	70	$1.3 \pm 0.6$ (0-6)	135,8
450	Единично	-	-

Отметим также, что здесь очень редко, но встречается клюква болотная (*O. palustris* L.), а по западинам нанорельефа - политрихум обыкновенный (*Polytrichum commune*) и сфагнум Гиргензона (*Spagnum girgensohnii*). Это является свидетельством достаточно высокого уровня грунтовых вод. Данное обстоятельство очень важно для нормального развития голубики высокорослой, поскольку особенностью ее биологии является отсутствие корневых волосков, с помощью которых происходит поглощение влаги.

Судя по величинам встречаемости и коэффициента варьирования числа растений исследуемого вида, относительно более равномерно располагается он в полосе леса, граничащей с плантацией (см. табл. 2). С продвижением вглубь происходит континуальное снижение встречаемости и плотности популяции и соответственно убывает равномерность ее распространения.

Важно подчеркнуть, что в непосредственной близости вокруг некоторых из взрослых особей произрастают молодые экземпляры. В данном случае, вероятно, имеет место семенное размножение, но уже без участия птиц, для которых большую кормовую ценность, несомненно, представляет плантационная голубика высокорослая, нежели иммигрировавшая под полог леса. Есть основания полагать, что с течением времени сформируется увеличенная по площади плодоносящая куртина, возможно, уже более продуктивная и поэтому более привлекательная для птиц в качестве источника пищи. Следовательно, внедрение исследуемого вида в лесной биогеоценоз в форме эндозохории продолжится, при этом основываться оно уже будет и на ранее иммигрировавших растениях.

Голубика высокорослая относится к гелиофитам, поэтому одним из условий при подборе плантационного участка является возможность максимального освещения растений. Чтобы соблюсти его, при возделывании, например, позднеспелых сортов используют даже специальную схему посадки, которая предусматривает увеличенное, по сравнению с раннеспелыми сортами, расстояние между саженцами.

Вполне очевидно, что под пологом леса уровень светового довольствия вида далек от оптимального. Тем не менее, как показано выше, здесь он не

только выживает, но и даже формирует локальные участки монодоминантных синузий. Этот факт, во-первых, подтверждает конкурентную способность голубики высокорослой, во-вторых, дает основание для утверждения о наличии у нее определенной степени эвритопности к условиям освещенности. Отметим, что оно не совпадает с устоявшимся мнением о крайне узкой экологической валентности данного вида по отношению к свету.

Логично предположить, что с уменьшением полноты насаждения в результате рубок ухода и улучшением условий освещения состояние отдельных особей и в целом популяции голубики высокорослой также улучшится. Важно, чтобы при этом соблюдался щадящий для нижнего яруса режим заготовки древесины. Основные его элементы детально разработаны и изложены в ряде нормативных документов, давно уже используемых лесозаготовителями.

Обращает на себя внимание тот факт, что возрастная структура расселившейся в лесном насаждении голубики высокорослой представлена разновозрастными особями. В их числе как уже давно вступившие в фазу плодоношения растения, возраст которых составляет 7-10 лет и более, так и молодые 4-6-летние генеративные, а также 1-3-х летние вегетативные экземпляры.

Интерпретация этих данных позволяет сделать два важных, на наш взгляд, промежуточных вывода. Во-первых, они являются свидетельством перманентного характера последовательных процессов иммиграции и расселения голубики высокорослой. Во-вторых, они показывают их неслучайный и необратимый характер и позволяют утверждать, что в биогеоценозе сформировалась и развивается не свойственная ему ранее, фитоценотически стабильная и устойчивая во временном аспекте популяция ягодника, изначальная возможность возникновения которой обусловлена трофической связью голубика высокорослая ↔ птицы. Следствием этого является расширение в лесном сообществе спектра ценоценотических и консортивных отношений.

Установлены некоторые особенности репродуктивной биологии исследуемого вида под пологом леса. Здесь он плодоносит, причем параметры плодов варьируются в широком диапазоне. Плоды встречаются как относительно небольшие по размеру и весу (не более 1 г), превалирующие в структуре урожая, так и практически ничем не отличающиеся от плодов в культуре. При характеристике урожайности речь идет не о нескольких килограммах ягод с куста, а всего лишь о нескольких десятках штук. Преобладают одиночные ягоды, не собранные, как правило, в кисти. Последние если и формируются, то состоят из весьма незначительного количества плодов (максимум 3-4 и очень редко больше). Плодоношение начинается не с 2-3 лет, а позднее на 1-2 года, иногда и на более лет. Примерно на 6-10 дней позднее, чем на плантации, наступает и массовое созревание ягод. Весьма существенное снижение показателей урожайности и более позднее вступление растений в стадию плодоношения, наблюдаемое как в онтогенезе, так и в сезонном цикле развития, объясняются, на наш взгляд, двумя причинами. Во-первых, их семенным происхождением (теряются, как правило, лучшие генеративные качества сорта), во-вторых, тем, что в условиях жизни под пологом леса

важнейший для плодоношения исследуемого растения экологический фактор – освещение находится в минимуме.

Тем не менее, принципиально важным при всем этом является то, что практически все индивиды полностью проходят онтогенетический цикл – от семени до семени. Это дает основание констатировать, что жизненный потенциал голубики высокорослой в Белорусском Полесье все же достаточен для ее постепенного расселения в лесных массивах, прилегающих к плантациям, площадь которых здесь с каждым годом возрастает. Вместе с тем, анализ ее состояния в конкретном биогеоценозе, с учетом весьма длительного (более 20 лет) периода иммиграции, никоим образом не позволяет прийти к заключению о возможности так называемого «популяционного взрыва» [8, с. 86], что могло бы отрицательно сказаться на представителях аборигенной флоры, в частности сем. Брусничные.

В пользу вышесказанного косвенно свидетельствуют и некоторые другие факты. Аборигенные виды данного семейства наряду с семенным (плохо выраженным только лишь у брусники, см. ниже) обладают хорошей способностью к вегетативному размножению. Осуществляется оно посредством формирования парциальных кустов из спящих почек на корневищах (столонах), длина которых может достигнуть нескольких десятков метров [9]. Отмеченная биологическая особенность дает им определенное преимущество при совместном произрастании с голубикой высокорослой. Состоит оно в следующем. Характерным для нее является наследственно обусловленное отсутствие вегетативного размножения и распространения в горизонтальном направлении с помощью столонов. Происходит только вертикальное нарастание фитомассы. На протяжении всего онтогенетического цикла растения сохраняют изначальную пространственно-структурную дискретность, т.е. популяция состоит из совокупности отдельных разновозрастных кустов, не трансформирующихся в клоны. Возрастание их числа может произойти только путем семенного размножения. В то же время заросль черники, брусники или голубики топяной состоит как из материнских растений, так и из парциальных кустов, преобладающих по численности в ее структуре, а кроме того, и из особей семенного происхождения. Следовательно, благодаря вегетативной подвижности [10], эти виды имеют возможность избежать непосредственной конкуренции с голубикой высокорослой, имеющей более значительные параметры надземных вегетативных органов, и даже увеличить при этом свою численность.

Наличие, пусть и сравнительно небольших, открытых пространств (100 – 300 м) между плантацией голубики высокорослой и стеной леса однозначно резко минимизирует численность переселившихся растений. В лучшем случае под пологом древостоя встречаются только единичные экземпляры. Однако такая же картина может наблюдаться и при непосредственном примыкании лесного выдела к плантации. Но и наибольшая выраженность процесса иммиграции также имеет место только при их сопредельном расположении. Полагаем, все эти факты определяются, главным образом, особенностями поведенческой реакции диссеминаторов.

Из всего вышесказанного вытекает, что использование в случае с голубикой высокорослой термина «инвазия», подразумевающего некую достаточно высокую степень фитоценотической «агрессивности», сопряженную, возможно, даже с подавлением в конкурентной борьбе автохтонов травяно-кустарникового яруса, будет не верным. Адекватно отражает ситуацию, на наш взгляд, термин «натурализация», смысл которого состоит в постепенном вживании вида в растительное сообщество, при этом оно «сопровождается возникновением новых адаптаций» [8, с. 288, 289].

О последнем свидетельствуют не имеющие аналогов в культуре факты изменения морфологии натурализовавшейся голубики высокорослой.

Например, обращает на себя внимание разнообразие форм габитуса куста. Некоторые растения имеют раскидистую, а иногда даже едва ли не стелющуюся его форму. Побеги прилегают к земле или растут практически параллельно поверхности. Такова, очевидно, реакция «переселенцев» на недостаточное освещение, позволяющая с помощью листовой мозаики максимально использовать солнечную радиацию.

Улучшение условий освещения обеспечивается отдельными индивидами кардинально иным способом. Они развивают мощный (1,5 м и более) прирост части побегов формирования, но при этом побеги ветвления образуются только на их относительно высоко приподнятых окончаниях.

В том случае, если растения расположены вблизи дерева, а это встречается довольно часто и связано, очевидно, с этологией птиц, практически всегда они имеют явные признаки гелиотропизма, который выражается в формировании кустов асимметричной формы. Происходит это из-за преобладающего роста побегов в направлении противоположном размещению ствола, что объясняется стремлением голубики высокорослой улучшить условия освещения, а также снизить влияние фитогенного поля дерева.

Очевидно, что решение исследуемым видом в процессе натурализации под пологом леса проблемы недостатка света происходит как путем ненаследственного изменения морфологии надземных вегетативных органов, так и в результате естественного отбора. В конечном счете, это проявляется в фактах отличного от условий культуры фенотипа растений, представленного перечисленным выше разнообразием габитуального строения.

И, наконец, необходимо отметить определенную активизацию кушения в базальной части. Полагаем, она является следствием благоприятного для развития спящих почек микроклимата [11]. Рыхлый слой мхов и подстилки надежно защищают их от иссушения, промерзания и резких колебаний температуры, что стимулирует появление новых скелетных осей.

Обращают на себя внимание и другие особенности иммигрировавшей *V. corymbosum*. Например, заметно изменяется дата наступления осенних аспектов. Так, на 1.11.07 г. в культуре примерно 2/3 листвы у нее уже опало, а у растений под пологом рядом расположенного леса листопад в это время только начинался. Более того, у некоторых экземпляров велика была доля еще зеленой листвы. Столь значительная вариабельность феноритмики также объясняется существенно иными, нежели на открытом месте, микроклима-



тическими условиями. В лесу не так велика суточная амплитуда температуры воздуха, с некоторой задержкой происходит ее осеннее понижение, приземной слой характеризуется повышенной влажностью [11]. Все это способствует увеличению продолжительности вегетационного периода, что и находит свое отражение в сезонном цикле в более позднем наступлении осенних аспектов.

В культуре побеги голубики высокорослой нередко обмерзают. Происходит это из-за того, что апикальная часть прироста к завершению сезона не всегда успевает как следует одревеснеть. Особенно часто данное нежелательное явление наблюдается на торфяниках. В результате снижается урожайность, нарушается нормальный ход вегетативного развития, увеличивается вероятность поражения растений патогенами и вредителями. Подобных фактов в лесу практически не установлено. Вероятно, это объясняется увеличением продолжительности вегетации (древесина прироста успевает вызреть) и более благоприятными микроклиматическими условиями.

Каковы же особенности голубики высокорослой, непосредственно способствующие ее генеративному размножению и закреплению в лесу? Таковых, на наш взгляд, несколько. Во-первых, наличие значительного количества семян (66-142 шт. в одной ягоде) [12] с высокими показателями выполненности (до 90%) и жизнеспособности (от 88,7 до 92%) [13]. Во-вторых, их успешное прорастание. Процент проросших семян, выделенных из свежесобранных ягод, колеблется от 62 до 95,2% [13, 14]. Чем дольше хранение, тем ниже всхожесть, а для их выхода из состояния покоя необходима обработка низкими температурами в течение не менее трех месяцев [13]. В-третьих, высокая конкурентная способность, которая определяется более значительными параметрами надземных вегетативных органов по сравнению с представителями травяно-кустарникового яруса. Кроме уже упоминавшихся видов сем. Брусничные, это вереск обыкновенный (*Calluna vulgaris* (L.) Hull), багульник болотный (*Ledum palustre* L.), малина обыкновенная (*Rubus idaeus* L.), папоротник-орляк (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn.), пушица влагалищная (*Eriophorum vaginatum* L.) и другие растения.

Главную роль в диссеминации *V. corymbosum* играет, как уже отмечалось, дрозд рябинник, который относится к лесным древесным видам. Питается на деревьях и земле преимущественно насекомыми, осенью и зимой в основном ягодами, благодаря чему способствует расселению как полезных растений (рябина), так и вредных (омела).

В контексте настоящего исследования наиболее важная особенность дрозда рябинника, разумеется, состоит в том, что определенная часть семян голубики высокорослой, пройдя через кишечный тракт, сохраняет всхожесть. В пору массового созревания ее ягоды становятся основным пищевым объектом этого вида. Численность его на плантации резко возрастает и достигает нескольких десятков особей. Значительное количество ягод птицы склеивают не из кистей, висящих на побегах сравнительно высоко (до 2 м), а из расположенных в нижней части куста. На завершающей стадии плодоношения они подбирают опавшие ягоды с земли.

Как известно, в семенах незрелых плодов велико содержание ингибиторов, тормозящих их прорастание [15]. Поедая самые привлекательные (спелые) ягоды, птицы способствуют быстрому разносу семян: а) морфологически сформированных и свободных от веществ, задерживающих их прорастание, а потому функционально готовых к продуцированию всходов; б) свежих, то есть, обладающих повышенной всхожестью [13]. Возвращаясь после кормления на плантации в естественную для них стадию – лесной биогеоценоз, дрозды осуществляют незамедлительный перенос наиболее подготовленных к прорастанию семян голубики высокорослой в условия среды, благоприятной для появления всходов.

Одним из условий всхожести семян голубики высокорослой является хорошая аэрация субстрата, на что указывают разные исследователи [13, 16]. Положительное влияние на всхожесть и развитие сеянцев оказывает также наличие в нем микоризы [16]. В обследованных насаждениях вероятно эти условия имеются, так как генезис лесной подстилки определяет ее рыхлую структуру и значительную степень инокулированности мицелием микоризных грибов.

**Брусника обыкновенная.** В Беларуси местная популяция этого интразонального субарктобореального вида встречается в лишайниковом, вересковом, брусничном, мшистом, черничном, долгомошном и на окрайках и микроповышениях в сфагновом типах леса. Как видно, он характеризуется широкой эколого-фитоценотической амплитудой.

Казалось бы, не существует объективных препятствий и для иммиграции интродуцируемой брусники, тем более, что при создании ее сортов не произошло серьезных изменений генотипа, как, например, при селекции голубики высокорослой. Однако нами не установлено ни одного факта ее натурализации.

Одной из основных причин иммиграционной неспособности брусники является характерная для нее весьма незначительная роль генеративного способа размножения [17, с. 48, 49]. Во многом она определяется плохой всхожестью семян, на что есть многочисленные указания в литературе [13, 18-21]. Например, по данным А.К. Рипы с коллегами, в самых благоприятных условиях всхожесть не превышает 50% [13]. По сведениям же С.И. Шабаровой, величина этого показателя составляет всего 11 %, что является минимальным для видов сем. Брусничные и объясняется низкой полнозернистостью – 39% [21]. Как отмечает В.Н. Ненюхин, семена, хранившиеся в ягодах при комнатной температуре, через 4 месяца почти утрачивали способность к прорастанию [22]. Немного появившиеся сеянцы имеют меньшую, по сравнению с взрослыми растениями, приспособляемость к условиям среды обитания, что, по мнению А.К. Авдошенко, является еще одной причиной низкой эффективности генеративного способа размножения брусники в природе [23]. Процесс формирования растений из проростков семян достаточно длителен. Как указывает Z. Bandzaitene, для этого в условиях опыта требуется 4-5 лет, а в природе необходим еще более продолжительный период [24]. При этом следует учитывать, что в силу особенностей морфологии брусники характеризи-

ется низкой конкурентной способностью по отношению к другим видам травяно-кустарникового яруса [9].

Существует и ряд других факторов, в основном абиотического характера, под влиянием которых популяция аборигенной брусники находится в настоящее время в дигрессивном состоянии [9]. И уж, конечно, их негативное воздействие на бруснику иного географического происхождения, в случае ее иммиграции в биогеоценоз, будет проявляться в значительно большей степени.

Все перечисленное характеризует общие видовые особенности брусники, определяющие ее низкую способность к натурализации. Наряду с этим у ее интродуцируемых сортов, наиболее известным из которых является голландский «*Koralle*», есть также и ряд специфических черт, препятствующих расселению.

Во-первых, обильно плодоносящая сортовая брусника так и не стала привлекательным пищевым объектом для птиц, как это оказалось в случае с голубикой высокорослой. В течение ряда лет наблюдений нами не выявлено фактов поедания пернатными ягод сорта «*Koralle*» как летнего (июль), так и осеннего (октябрь) урожая. Не отмечено также поедания ягод брусники как традиционного корма боровой дичью: рябчиком, глухарем, тетеревом и другими редкими для фауны Беларуси видами.

Во-вторых, если бы птицы даже и осуществляли разнос семян осеннего урожая, составляющего примерно 90- 95% от общего за сезон, в близлежащие лесные массивы, в текущем году они не смогли бы прорасти из-за неблагоприятных погодных условий поздней осени и зимы. Появление же и развитие всходов на следующий год также проблематично, поскольку, как уже отмечалось выше, при длительном хранении семена брусники, в силу морфофизиологического торможения прорастания, теряют всхожесть, а кроме того она характеризуется низкой конкурентной способностью [9]. Несомненно, отсутствие иммиграционной активности брусники во многом обусловливается весьма незначительной площадью плантаций, а также их слабой посещаемостью более осторожными, чем дрозд, видами боровых птиц.

**Клюква крупноплодная.** В начале статьи уже указывалось, что наиболее велика на ОЭБ площадь посадок клюквы крупноплодной, интродуцируемой в течение более четверти века. Тем не менее, как и в случае с брусничкой обыкновенной, нами не установлено ни одного факта ее натурализации.

Семена клюквы крупноплодной характеризуются высокими показателями выполненности и жизнеспособности. Прорастают они дружно, при этом всхожесть на разных средах составляет 85-99 % [13]. Это позволяет однозначно утверждать, что морфобиологические свойства семян не являются препятствием для ее расселения в лесу.

Зафиксировано присутствие на плантации белого аиста (*Ciconia ciconia* L.), серых куропаток (*Perdix perdix* L.) – главным образом на заросших травянистой растительностью дамбах и серых ворон (*Corvus cornix* L.). Численность двух первых видов пернатых всегда была весьма незначительна. Активизация посещений всеядными воробьями происходит, как правило, до на-

ступления массового плодоношения – в начале сентября. Вероятно, их в большей степени привлекают питающиеся ягодами мыши (*Mus*). Их численность к этому времени достигает максимума. Урожай убирается так называемым влажным способом, предусматривающим затопление плантации, что вынуждает мышей покидать ее. При этом они, очевидно, становятся легкой добычей ворон. Для грызунов наиболее ценными в ягодах являются семена, что исключает возможность иммиграции клюквы крупноплодной с их помощью.

На наш взгляд, именно отсутствие устойчивой трофической связи в системе клюква крупноплодная ↔ птицы (лесные виды) является одной из двух главных причин того, что данный вид не иммигрирует в лес.

Вторая состоит в том, что клюква крупноплодная, как никакой другой представитель Брусничных, предъявляет исключительно высокие требования к агротехнике, причем не только на этапах подготовки почвы и посадки, но даже и при культивировании растений в фитоценотических уже хорошо сформировавшихся и плодоносящих агроценозах. Поэтому, если гипотетически предположить, что эндозоохория все же имеет место, прорастание семян в канун первых осенних заморозков полностью исключено, а в случае прорастания весной шансы успешного развития всходов, в частности из-за низкой конкурентной способности, также практически равны нулю.

**Заключение.** Натурализация голубики высокорослой в лесах Белорусского Полесья, реализуемая в форме эндозоохории, происходит постепенно и не сопровождается кардинально резким возрастанием численности популяции. В связи с этим фитоценотическое состояние ценоэлементов травяно-кустарникового яруса, в частности родственных голубике высокорослой видов сем. Брусничные, не претерпевает при совместном с ней произрастании значительных изменений в худшую сторону. Полагаем, что данная ситуация характерна в целом для явления натурализации *V. corymbosum*.

У переселившихся под полог леса растений происходит определенное изменение в проявлении некоторых биологических признаков и свойств. В их числе: значительное снижение ягодной продуктивности, более позднее наступление плодоношения как в онтогенетическом, так и в сезонном циклах развития, увеличение амплитуды фенотипического варьирования габитуса, запаздывание в наступлении осенних аспектов, уменьшение повреждаемости метамеров прироста текущего года в осенне-зимний период.

В основе указанной изменчивости лежит, вероятно, не только непосредственное влияние новой среды обитания. Вполне очевидно, что оно обуславливает и реализацию адаптационного потенциала иммигрантов. Логично также предположить, что наряду с возникновением морфозов, отражающих специфику условий произрастания под пологом леса, происходит и естественный отбор соответствующих этим условиям особей, выцепившихся при

семенном размножении. Последнее обстоятельство представляет несомненный интерес для селекционеров.

Фактов расселения в лесных биогеоценозах интродуцируемых брусники обыкновенной и клюквы крупноплодной не установлено, что обусловлено отсутствием устойчивых трофических связей в системе растение ↔ птицы, а также их агробиологическими особенностями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Михайлова, С.М. Инвазивные виды, как источник растений, используемых при рекультивации золоотвалов тепловых электростанций / С.М. Михайлова // Теоретические и прикладные аспекты интродукции растений как перспективного направления развития науки и народного хозяйства. – Мн, 2007. – Т.2. – С. 246-248.
2. Волчков, В.Е. Итоги исследования брусничных ягодников в Беларуси / В.Е. Волчков // Радіоекологія лісів і лісове господарство Полісся України. – Київ, 2006. – С. 180-187.
3. Problems of rational utilization and reproduction of berry plants in boreal forests on the eve of the XXI century: Proceedings of the Inter. Conf. – Glubokoe-Gomel, 2000. – 261 p.
4. Культура брусничных ягодников: итоги и перспективы: Матер. Междунар. науч. конф. – Мн., 2005. – 168 с.
5. International Conference *Vaccinium* spp. And Less Known Small Fruits: Cultivation and health benefit and COST 863 Euroberry Research: from Genomics to Sustainable Production, Quality and Health, Joint Meeting WG 3&4. – Nitra, Slovak Republic, 2007. – 113 P.
6. Борисова, Н.А. Методическое руководство по изучению ресурсов лекарственного растительного сырья / Н.А. Борисова // Методы исследования ресурсов дикорастущих полезных растений. – Вильнюс, 1983. – С.12-38.
7. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф. Рокицкий. - Мн.: Вышэйшая школа, 1973.- 320 с.
8. Реймерс, Н.Ф. Популярный биологический словарь / Н.Ф. Реймерс. - М.: Наука. – 1991. – 539 с.
9. Морозов, О.В. Брусника обыкновенная (*Vaccinium vitis-idaea* L.) в основных лесах Беларуси / О.В. Морозов. – Мн.: Право и экономика, 2006. – 112 с.
10. Любарский, Е.Л. К изучению экологии и взаимоотношений некоторых длиннокорневищных растений сосняков / Е.Л. Любарский // Взаимоотношения растений в растительном сообществе. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1964. – С. 290-312.
11. Молчанов, А.А. Лес и окружающая среда / А.А.Молчанов. - М.: Наука. – 1968. – 247 с.

12. Босак, В.Н. Биоэкологические особенности голубики высокорослой при плантационном выращивании в Белорусском Полесье: Автореф....дис. канд. биол. наук / В.Н. Босак. – Минск, 1999. – 20 с.

13. Рипа, А.К. Клюква крупноплодная, голубика высокая, брусника / А.К. Рипа, В.Ф. Коломийцева, Б.А. Аудриня. – Рига: Зинатне, 1992. – 216 с.

14. Буткене, З.П. Особенности прорастания семян голубики высокорослой / З.П. Буткене, В.Ф.Буткус // Достижения и перспективы в области инвентаризации, изучения рационального освоения и охраны недревесных лесных ресурсов на территории европейской части СССР: Тез. докл. науч.-произв. конф., Тарту, 19-21 авг. 1986 г. – Тарту, 1986. – С. 26.

15. Николаева, М.Г. Биология семян / М.Г. Николаева, И.В.Лянгузова, Л.М. Поздова. – СПб, 1999. – 232 с.

16. Горбунов, А.Б. Субстраты для выращивания сеянцев клюквы 4-лепестной и голубики / А.Б. Горбунов, Е.В. Черных // Дикорастущие ягодные растения. – Петрозаводск, 1980. – С. 57.

17. Морозов, О.В. Культура брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis-idaea* L.). Проблемы и перспективы / О.В. Морозов. – Мн.: Белорусская наука, 2008. – 149 с.

18. Кондратюк, Е.Н. К характеристике плодов и семян некоторых верескоцветных / Е.Н. Кондратюк, С.И. Шабарова // Бюллетень Главного ботанического сада. – М.: Наука, 1968. – Вып.70. – С. 93-95.

19. Филиппова, Л.Н. Биология северных растений при введении их в культуру / Л.Н. Филиппова. – Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1981. – 171 с.

20. Таргонский, П.Н. Семенное и вегетативное размножение *Vaccinium vitis-idaea* L. / П.Н. Таргонский, Г.А. Богданов, В.Г. Сакова // Растительные ресурсы. – 1984. – Т.20, Вып.1. – С. 29-35.

21. Шабарова, С.И. О вариабельности плодов и возможности семенного возобновления у видов семейства брусничных в условиях Украинского Полесья / С.И. Шабарова // Украинский ботанический журнал. – 1968. – Т.25, №3. – С. 57-65.

22. Ненюхин, В.Н. Всхожесть семян брусники / В.Н. Ненюхин // Природные ресурсы Карелии и пути их рационального использования: Тез. докл. молодеж. науч. конф. – Петрозаводск, 1973. – С. 72-73.

23. Авдошенко, А.К. Семенное размножение брусничных / А.К. Авдошенко // Доклады АН СССР. – 1948. – Т.60, № 5. – С. 897-899.

24. Bandzaitene, Z. Lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea* L.), biological background of propagation and cultivation / Z. Bandzaitene. – Vilnius, 1999. – 46 p.

