

ВЕСЦІ НАЦЫЯНАЛЬнай АКАДЭМІІ НАВУК БЕЛАРУСІ

СЕРЫЯ БІЯЛАГІЧНЫХ НАВУК 2010 № 3

ИЗВЕСТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК 2010 № 3

ЗАСНАВАЛЬНІК – НАЦЫЯНАЛЬНАЯ АКАДЭМІЯ НАВУК БЕЛАРУСІ

Часопіс выдаецца са студзеня 1956 г.

Выходзіць чатыры разы ў год

ЗМЕСТ

Рупасова Ж. А., Яковлев А. П., Василевская Т. И., Криницкая Н. Б. Сравнительная оценка биохимического состава плодов таксонов рода <i>Oxycoccus</i> в опытной культуре на выработанном торфяном месторождении в условиях севера Беларуси	5
Павловский Н. Б. Влияние температурного режима на урожайность сортов голубики высокой (<i>Vaccinium corymbosum</i>), интродуцированных в Белорусском Полесье	13
Цвирко Р. В. Синтаксономия сосновых сообществ класса <i>Vaccinio-Piceetea</i> подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов Беларуси	19
Калиниченко С. А. Накопление радионуклидов (¹³⁷ Cs, ⁹⁰ Sr) высшими водными растениями в зоне аварии на ЧАЭС	29
Вабищевич В. В., Блоцкая Ж. В. Исследование вирусных болезней томата (<i>Lycopersicon esculentum</i>), выращиваемого в условиях защищенного грунта	35
Аджиева В. Ф., Малышев С. В., Некрашевич Н. А., Мишин Л. А., Бабак О. Г., Кильчевский А. В. Идентификация аллельного состава генов, контролирующих биосинтез каротиноидов и созревание плодов, генотипов томата (<i>Solanum lycopersicum</i>) с применением функциональных ПЦР маркеров	39
Шевцова С. Н., Афонин В. Ю., Квитко О. В., Дромашко С. Е. Влияние нитрата никеля на эмбриональное развитие большого прудовика (<i>Lymnaea stagnalis</i>)	46

PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

BIOLOGICAL SERIES 2010 N 3

FOUNDER IS THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

The Journal has been published since January 1956

Issued four times a year

CONTENTS

Rupasova Z. A., Yakovlev A. P., Vasilevskaya T. I., Krinickaya N. B. Comparative estimation of biochemical composition of fruits of taxons of a genus <i>Oxycoccus</i> in experiment on the opencast peat pits in the conditions of the North of Belarus	5
Pavlovski N. B. Influence of the temperature regime on the yield of the highbush blueberry cultivars introduced in Belarus Polesje region	13
Tsvirko R. V. Syntaxonomy of pine communities of the <i>Vaccinio-Piceetea</i> class in Hornbeam-oak-coniferous forest region of Belarus	19
Kalinichenko S. A. Accumulation radionuclides (^{137}Cs , ^{90}Sr) the higher water plants in exclusion zone of Chernobyl NPP	29
Vabishchevich V. V., Blotskaya Zh. V. Research of virus diseases tomato (<i>Lycopersicon esculentum</i>) growing in condition of protected ground	35
Ajyieva V. F., Malyshev S. B., Nekrashevich N. A., Michin L. A., Babak O. G., Kilchevsky A. V. Identification of allelic composition of the genes determining carotenoid biosynthesis and fruit ripening of tomato cultivars and breeding lines with application of functional PCR markers	39
Shevtsova S. N., Afonin V. Yu., Kvitko O. V., Dromashko S. E. Nickel nitrate impacts on embryonic development of the pond snail <i>Lymnaea stagnalis</i>	46
Kremenevskaya E. M., Gukasian O. N., Yermishina N. M. Study of the ability for <i>in vitro</i> androgenesis of winter diploid rye (<i>Secale cereale</i>) cultivars of Byelorussian breeding	54
Zhornik E. V., Baranova L. A., Emelyanova V. P., Volotovskii I. D. Induction of ROS and genotoxic effects by carbon nanotubes in human lymphocytes	58
Tamashevskii A. V., Slobozhanina E. I., Goncharova N. V., Khliabkho P. V., Svirnovskii A. I. Oxidative stress in lymphocytes at chronic lymphocytic leukemia induced by anticancer drugs	62
Abramchik L. M., Serdjuchenko E. V., Zenevich L. A., Volkova E. V., Kabashnikova L. F. Effect of abscisic acid on the structure and function of photosynthetic membranes of barley green seedlings (<i>Hordeum vulgare</i>) in hyperthermia	67
Spivak E. A., Shalygo N. V. Ascorbat-glutathione cycle activity in barley (<i>Hordeum vulgare</i>) seedlings under drought	73

КАРОТКІЯ ПАВЕДАМЛЕННІ

УДК [581.4+581.522.6]:634.737

О. В. МОРОЗОВ, Д. В. ГОРДЕЙ

ОСОБЕННОСТИ МОРФОГЕНЕЗА НАТУРАЛИЗОВАВШЕЙСЯ ГОЛУБИКИ ВЫСОКОРОСЛОЙ (*VACCINIUM CORYMBOSUM*)

Белорусский государственный технологический университет, Минск

(Поступила в редакцию 24.02.2010)

Введение. Отличительной особенностью интродукционного процесса последнего времени в нашей стране является его активизация. В хозяйствах разных форм собственности появляются новые, мало- либо даже вовсе неизвестные в практике отечественного растениеводства виды, сорта и формы растений. В связи с увеличением разнообразия и численности представителей адвентивной флоры усилилось и внедрение их в растительные сообщества различных типов (искусственные, в разной степени нарушенные естественные), как правило, прилегающие к культурценозам.

Ягодный вид голубики высокорослая (*Vaccinium corymbosum* L.), родиной которого является Северная Америка, становится все более популярным в нашей стране, особенно в южной ее части, погодно-климатические и эдафические условия в которой практически идеально соответствуют его эколого-биологической конституции. Интродукционная перспективность данного растения именно на юге Беларуси давно известный факт. Еще в 30-х годах прошлого века М. А. Розанова писала, что «...наиболее подходящим районом для культуры американской голубики у нас в Союзе будет тот же район Припяти и Мозыря...» [1, с. 279]. Согласно опубликованным сведениям [2], в настоящее время в Беларуси, в основном в Брестской области, создано более 40 га плантаций голубики высокорослой.

Мониторинг флорогенеза лесных биогеоценозов, расположенных в непосредственной близости от Ганцевичской опытно-экспериментальной базы ЦБС НАН Беларуси, где на протяжении уже нескольких десятков лет проводится интродукционное изучение видов семейства *Vacciniaceae*, позволил установить факт перехода в лесные сообщества и последующей натурализации голубики высокорослой. Ее миграция с плантаций происходит в результате эндозоохории (основной диссеминатор – дрозд рябинник *Turdus pilaris* L.).

Цель настоящего исследования – изучение особенностей морфогенеза натурализовавшейся голубики высокорослой.

Объекты и методы исследования. Объект исследования – растения голубики высокорослой, натурализовавшиеся в насаждениях Борковского лесничества Ганцевичского лесхоза (сосняк долгомошный, В₄), граничащих с плантациями данного вида, функционирующими на Ганцевичской опытно-экспериментальной базе ЦБС НАН Беларуси.

Особенности морфогенеза изучали с использованием одного из основных методов морфологических исследований – описательного [3].

Результаты и их обсуждение. В связи с адекватностью условий среды обитания потребностям исследуемого интродуцента логично предположить, что и условия для его натурализации здесь будут также достаточно благоприятными. Эта гипотеза косвенно подтверждается некото-

рыми фактами, из которых отметим завершенность онтогенетического цикла (от семени до семени) мигрировавших растений. В контексте же настоящего сообщения выделим значительную вариабельность морфогенеза натурализовавшейся голубики высокорослой [4].

Выявлено несколько вариантов этого процесса. Например, формирование раскидистых, едва ли не стелющихся форм, с прилегающими к земле побегами. И, напротив, растения могут иметь совершенно иной габитус, характеризующийся мощным вертикальным ростом побегов формирования. При этом побеги ветвления образуются, как правило, на их относительно высоко приподнятых окончаниях. В случае же размещения кустов вблизи деревьев, что встречается довольно часто и связано, очевидно, с этологией птиц, они имеют выраженную асимметричность кроны. Последнее обуславливается фактором гелиотропизма, а также влиянием фитогенного поля стволов.

Как оказалось, только лишь перечисленными выше примерами морфогенез особей натурализовавшейся популяции исследуемого вида не ограничивается. Продолжение обследования позволило установить еще один довольно необычный его вариант. Необычен он как в целом для кустарниковых растений лесной флоры Беларуси, так и для самой голубики высокорослой в условиях культуры.

В лесном биогеоценозе выявлено несколько участков данного растения, представляющих собой компактные моноагрегации синузидального типа в виде густых куртин, диаметр которых достигает 4 м. Они состоят из одного, реже двух-трех наиболее высоких (до 2 м и более) кустов, занимающих центральную часть группировки. На ее периферии располагаются кусты с более низкими параметрами надземной части. Высота этих растений варьируется от нескольких десятков сантиметров до примерно 1,5 м и более. Куртины образуются, как правило, в прогалинах, но установлены и факты их возникновения в биогруппах деревьев, характеризующихся достаточно высокой полнотой.

Процесс формирования отдельной куртины голубики высокорослой, на первый взгляд, объясняется довольно просто. Вокруг первого растения, образовавшегося из семени, перенесенного птицами в лес с плантации и достигшего со временем генеративного состояния, уже из его собственных семян начинают последовательно появляться новые особи (как отмечалось в начале статьи, натурализовавшиеся материнские экземпляры проходят полный онтогенетический цикл). И такие факты нами действительно выявлены. Их немного, поскольку потенциально возможная численность растений второй генерации в достаточно значительной степени снижена в связи с негативным влиянием на прорастание семян хорошо развитого мохового покрова и верхнего слоя подстилки, а также травяно-кустарничкового яруса, однако они есть.

Превалирующим же способом развития синузидии голубики высокорослой в лесном биогеоценозе в горизонтальном направлении, как оказалось, является не генеративный, а вегетативный – с помощью отводков, аналогично тому, как это имеет место, например, при размножении всем известной смородины. Происходит это следующим образом. Побеги растения с течением времени оказываются пригнутыми к земле и прикрытыми слоем из неразложившейся хвойной иглицы, опавших листьев и веток, мха. Важно установить причину изменения направленности роста побегов. Мы склонны считать, что усиление плагиотропности *V. corymbosum* происходит вследствие: а) естественного отбора (о чем речь пойдет ниже), б) плохой освещенности под пологом древостоя. В последнем случае благодаря большей выраженности листовой мозаики, наблюдаемой при усилении плагиотропности, увеличивается световое довольствие каждого ассимилирующего органа. Это стимулирует процесс плагиотропизации. В ходе его происходит постепенное присыпание частей побегов, прилегающих к земле, фракциями опада древесных и кустарниковых растений, способствующее еще большему их соприкосновению с поверхностью субстрата, и такое же постепенное зарастание моховым покровом. В точке наиболее плотного контакта побегов и субстрата формируются корни и надземные вегетативные органы. В результате появляются новые кусты, связанные с материнскими растениями и между собой отводками (рисунок). Описанный процесс формирования группировок голубики высокорослой достаточно длителен. По нашим подсчетам, на это уходит не менее 8–10 лет.



Вегетативное размножение натурализовавшейся голубики высокорослой отводками (1)

Очевидным является и то обстоятельство, что семенное размножение исследуемого вида, имеющее место на первоначальном этапе натурализации, увеличивает амплитуду проявления наследственной изменчивости. Появляются, в том числе, особи, обладающие более выраженной способностью к формированию плагиотропных побегов. Эта биологическая особенность по причине, указанной выше, обуславливает их преимущество и выживание под пологом древостоя.

Приведенные примеры хорошо отражают известные положения об адапционном потенциале вида и роли естественного отбора в его эволюции.

В условиях Беларуси выявленная особенность морфогенеза голубики высокорослой при ее плантационном возделывании не отмечена. Основанием для такого заключения являются результаты обследования, проведенного в ряде хозяйств, расположенных в различных регионах страны. В известных нам литературных источниках нет упоминаний о данном феномене и при культивировании исследуемого растения на родине [5]. Из близких голубике высокорослой видов аборигенной флоры сем. *Vacciniaceae* он зафиксирован лишь у голубики топяной (*V. uliginosum* L.). Сведений по родственным голубике высокорослой видам на ее родине мы не имеем, однако установлено, что, например, у интродуцированной в Беларусь голубики узколистной (*V. angustifolium* Ait.) на горизонтальной части плагиотропных побегов, прилегающей к субстрату и присыпанной слоем мульчирующего материала, могут образовываться корневые волоски. Полагаем, что есть основания интерпретировать приведенные факты как свидетельство наличия у голубики высокорослой наследственно обусловленной способности к размножению отводками, не реализуемой, однако, в условиях плантационного возделывания из-за превалирования у нее выраженного ортотропного типа роста побегов.

Заклучение. У интродуцированного в Беларусь из Северной Америки культурного вида голубики высокорослой, мигрирующего в результате эндозоохории с плантаций в лесные биогеоценозы, проявляется, в частности, способность к размножению отводками. Данная особенность морфогенеза представляет собой пример преадаптации, сущность генетического механизма которой состоит в наличии у вида или у какой-либо из его популяций скрытого внешне (мобилизационного) резерва наследственной изменчивости. Главные предпосылки его реализации: а) существенное изменение среды обитания (это в полной мере имеет место в рассматриваемом случае), б) высокий жизненный потенциал растений. Благодаря последнему в новых эколого-фитоценологических условиях голубика высокорослая не только выживает, но и занимает определенную эконишу.

Возникновение синузий исследуемого растения сопровождается, помимо несвойственного ему размножения вегетативным способом, также и образованием необычной жизненной формы. Все эти факты можно рассматривать как элементы стратегии поведения голубики высокорослой в полностью изменившихся для нее условиях произрастания в лесных биогеоценозах, расположенных к тому же далеко за границами естественного ареала. Проявляются они, в частности, в особенностях морфогенеза.

Логичным будет предположение о том, что и у других интродуцентов в случае их натурализации в ходе онтогенеза могут обнаружиться какие-либо биологические особенности, несвойственные им в условиях культуры. Причем далеко не факт, что эти изменения окажут на совместно произрастающих с ними представителей аборигенной флоры положительное влияние, либо будет иметь место взаимодействие по типу «нейтрализм».

Относительно голубики высокорослой отметим, что ее натурализация не связана с кардинально резким, в виде так называемого «популяционного взрыва» возрастанием численности. В связи с этим ценоотические элементы травяно-кустарничкового яруса, в частности родственные виды семейства *Vacciniaceae*, не претерпевают при совместном с ней произрастании изменений в худшую сторону.

Список интродуцированных и одичалых деревьев и кустарников, произрастающих в лесах Беларуси, составленный И. Д. Юркевичем и В. С. Гельтманом еще в 1965 г. [6], нуждается в дополнении. Становление адвентивной фракции флоры Беларуси подробно рассмотрено в начале 90-х годов в работе Д. И. Третьякова [7], и в ней еще не сообщается о натурализации *V. corymbosum*. Материалы настоящей публикации могут быть использованы при составлении сводки, посвященной результатам изучения процесса флорогенеза лесных биогеоценозов на современном этапе.

Литература

1. Розанова М. А. Ягодведение и ягодоводство. Л., 1937.
2. Рупасова Ж. А., Решетников В. Н., Рубан Н. Н. и др. Голубика высокорослая. Оценка адаптационного потенциала при интродукции в условиях Беларуси. Мн., 2007.
3. Серебрякова Т. И. // Большая советская энциклопедия. М., 1974. С. 605–607.
4. Морозов О. В., Решетников В. Н., Мотыль М. М., Морозова Т. А. // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сб. науч. тр. ИЛ НАН Беларуси. Гомель, 2008. Вып. 68. С. 628–641.
5. Шумейкер Дж. Ш. Культура ягодных растений и винограда. М., 1958.
6. Юркевич И. Д., Гельтман В. С. География, типология и районирование лесной растительности. Мн., 1965.
7. Третьяков Д. И. Адвентивная фракция флоры Беларуси и ее становление: Материалы IV рабочего совещания по сравнительной флористике, Березинский биосферный заповедник, 1993 / Отв. ред. Б. А. Юрцев. СПб., 1998. С. 250–259.

O. W. MOROZOV, D. V. GORDEY

FEATURES OF MORPHOGENESIS A NATURALIZED HIGHBUSH BLUEBERRY (*VACCINIUM CORYMBOSUM*)

Summary

The investigated plant possesses the ability to reproduction by layers, which is not characteristic for its morphogenesis in the conditions of culture. It represents an example of pre-adaptation, which essence of the genetic mechanism which consists in the availability of the reserve of hereditary variability in a kind or any of its populations.