

ISSN 2221-9927

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР НАЦИОНАЛЬНОЙ
АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ ПО БИОРЕСУРСАМ»
ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ИНСТИТУТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ БОТАНИКИ
ИМЕНИ В. Ф. КУПРЕВИЧА НАН БЕЛАРУСИ»
ОБЩЕСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«БЕЛОРУССКОЕ БОТАНИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО»
БЕЛОРУССКОЕ ОБЩЕСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ФИЗИОЛОГОВ РАСТЕНИЙ

БОТАНИКА

(ИССЛЕДОВАНИЯ)

Выпуск 45

*Посвящается 85-летию
Института экспериментальной ботаники
им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси*

Минск
«Колорград»
2016

УДК 582

Ботаника (исследования): Сборник научных трудов. Выпуск 45 / Ин-т эксперимент. бот. НАН Беларуси. – Минск: 2016. – 446 с.
ISSN 2221-9927.

В сборнике представлены оригинальные научные статьи белорусских ученых из ведущих научно-исследовательских учреждений Национальной академии наук и ВУЗов Беларуси, содержащие результаты экспериментальных исследований, теоретических и практических разработок в широком спектре направлений ботанической науки, физиологии и экологии растений.

Публикуемые в сборнике научные статьи рецензируются ведущими специалистами в области ботаники, экологии, физиологии и биохимии растений.

Редакционная коллегия:

акад. НАН Беларуси, проф. Н. А. Ламан
акад. НАН Беларуси, проф. В. И. Парфенов
д. б. н., проф. Н. Г. Аверина
к. б. н. Д. Г. Груммо
д. б. н., проф. В. В. Карпук
к. б. н. Н. А. Копылова
д. б. н. Г. Ф. Рыковский
д. б. н. В. Н. Прохоров
к. б. н. А. В. Пугачевский
д. б. н. В. В. Сарнацкий
член-корр. НАН Беларуси, проф. Е. А. Сидорович
д. б. н., проф. А. Т. Федорович

Научные редакторы:

акад. НАН Беларуси, проф. Н. А. Ламан
акад. НАН Беларуси, проф. В. И. Парфенов

Ответственный секретарь

к. б. н. Т. А. Будкевич

ISSN 2221-9927

© ГНУ «Институт экспериментальной ботаники
им. В. Ф. Купревича», 2016
© Оформление. ЧПГУП «Колорград», 2016

220072, г. Минск, ул. Академическая, 27,

Институт экспериментальной ботаники им. В. Ф. Купревича НАН Беларуси.

Факс +375 (17) 284-18-53, e-mail: nan-botany@yandex.by

С. Е. ЛОБАН
**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ РОДА АМАРАНТ (*AMARANTUS* L.)
В КОЛЛЕКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА
НАН БЕЛАРУСИ**

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск,

Введение. К числу наиболее перспективных растений универсального использования относится амарант благодаря высокому содержанию белка, сбалансированного по незаменимым аминокислотам, а также содержанию биологически активных веществ, пектина и масел. Обладая такими ценными качествами, амарант входит в число растений наиболее перспективных для интродукции на новых территориях. Задача получения высококачественного пищевого белка может быть решена путем введения в культуру овощных форм различных видов растений рода *Amaranthus*.

Для успешного внедрения новой культуры в производство возникает необходимость в создании районированных высокоурожайных сортов амаранта различного направления (овощного, зернового, кормового, декоративного) [1], пригодных для механизированной уборки и в разработке технологий возделывания культуры с учетом особенностей агроклиматических зон выращивания. В связи с этим целью настоящих исследований является изучение эколого-биологических, морфологических, особенностей рода *Amaranthus* в условиях Беларуси.

Объекты и методы исследования. Исследования проводились в 2011–2014 гг. в лаборатории биоразнообразия растительных ресурсов. Растения были выращены из семян, полученных по международному обменноному фонду.

Для создания коллекционного питомника растений рода Амарант использовали семенной материал, полученный из коллекции Всесоюзного института растениеводства им. Н.И. Вавилова, а также из других отечественных и зарубежных ботанических учреждений. Всего коллекция в данный момент насчитывает 60 образцов. Объектами исследований послужили 8 видов амаранта.

Амарант метельчатый (*Amaranthus cruentus* L.) произрастает в странах Средиземноморья, южной Скандинавии, Африки, Америки, в Европейской части, на Кавказе, Дальнем Востоке, Средней Азии в огородах, садах, на сорных местах. Иногда встречается как декоративное.

Амарант хвостатый (*Amaranthus caudatus* L.) произрастает в Центральной и Южной части Америки, по югу Европейской части, на Кавказе и в Средней Азии. Культивируется как кормовое и как декоративное.

Амарант темный (*Amaranthus hypochondriacus* L.) широко распространен в Южной Америке. Встречается на Кавказе и в Крыму. Культивируется как кормовое.

Амарант зеленый (*Amaranthus lividus* L.) произрастает в Японии, Китае, Африке, Северной Америке, на Кавказе, Западной Сибири, Дальнем Востоке и в Средней Азии. Культивируется как кормовое.

Амарант трехцветный (*Amaranthus tricolor* L.) происходит из Южной Америки. Культивируется как декоративное.

Амарант белый (*Amaranthus albus* L.) занесен из Северной Америки. Произрастает в Европейской части, на Кавказе, Западной Сибири, на Дальнем Востоке используется как силосное растение.

Амарант колочий (*Amaranthus spinosus* L.) произрастает в Иране, Северной Африке, Австралии, в СНГ культивируется как силосное растение.

Амарант гибридный (*Amaranthus hybridus* L.) произрастает в Южной Америке, встречается на Кавказе, в Прибалтике и Крыму. Культивируется как кормовое.

Описание морфологических признаков проводили в соответствии с атласом по морфологии высших растений, оценку результатов интродукции по методике В. Н. Былова, Р. А. Карписоновой [2].

Сезонный ритм развития растений проводили по методике фенологических наблюдений принятых в ботанических садах [3].

Результаты и их обсуждение. Описаны морфологические признаки изучаемых видов:

Амарант метельчатый (*Amaranthus cruentus* L.) в условиях культуры представляет собой однолетнее высокорослое растение, сравнительно быстрорастущее с корневой системой сильно утолщенной в верхней части. Корень хорошо разветвленный, глубоко проникающий в почву.

Стебель прямостоячий, толстый, ветвистый, особенно при редком стоянии, зеленый или яркоокрашенный, высотой 180–190 см [4].

Листья удлинненно-яйцевидные, заостренные на верхушке и суженные к основанию, длинночерешковые, шероховатые, зеленые или зелено-антоциановые.

Многочисленные мелкие цветки амаранта метельчатого собраны в кисти, образующие в верхней части крупную (длиной до 70–80 см) ветвистую, прямостоячую, иногда с наклонной верхушкой метелку, ярко-красную, бордовую или зеленую.

Семена очень мелкие, округлые, черные, реже розоватые или белые. Всходы очень мелкие, обычно окрашены в розовый или красноватый цвет, реже в зеленый.

Амарант хвостатый (*Amaranthus caudatus* L.). Стебель мясистый, обычно красноватый или зеленого цвета, высотой 100–120 см, большей частью короткопушистый, простой или слабоветвящийся, бороздчатый. Листья с длинными черешками, ромбически-яйцевидные, на верхушке острые.

Соцветия колосовидные. Клубочек (или компактная кисть) является пучком цветков, состоящих из дихазальной структуры с различным числом тычиночных и пестичных цветков. У амаранта хвостатого поникалая

метелка, имеющая у основания такой изгиб. Верхушечный колос у амаранта хвостатого очень длинный, в нижней части – ветвящийся, повислый; цветочные клубочки закругленные, почти шаровидные, в нижней части – соцветия более редкие, кверху – сближенные, прицветники тонкозаостренные, длиннее околоцветников. Пять листочков околоцветника имеют яйцевидно-ланцетную форму. Плод – коробочка широкоэллиптическая, при созревании открывается поперек.

Семя по краю тупое, диаметром около 1 мм, розового цвета.

Амарант гибридный (*Amaranthus hybridus* L.). Стебель шероховато-пушистый, высотой до 140–160 см, часто оливково-зеленый с темно-красной пигментацией. Листья продолговато-эллиптические.

Соцветие метельчатое, пурпурово-красное, реже зеленоватое, состоящее из цилиндрических, к вершине утонченных колосьев, из которых верхушечный колос длиннее других и поникающий. Листочки околоцветника ланцетные, острые. Прицветник превышает ветви столбика почти в 2 раза, длиннее околоцветника. Мешочки немного морщинистые, 2–3-зубчатые.

Окраска семян коричневатого-черная диаметром 1,0–1,3 мм.

Амарант зеленый (*Amaranthus lividus* L.). Однолетнее растение. Корень стержневой, хорошо разветвленный. Стебли обычно прямые, в верхней части с редким коротким опушением, в нижней – голые; зеленые, высотой 140–160 см. Листья яйцевидные до удлинненно-ромбической формы, длиной 2–6 см, темно-зеленые, с антоциановым жилкованием.

Мелкие цимозные кисти собраны в узкие и длинные неплотные кистевидные соцветия, образующие на вершине стебля метелку длиной от 5 до 20 см. Листочков околоцветника – три, у пестичных цветков листочки обратнотанцетовидные, короче коробочки, тычинок – три. Плод яйцевидный, сжат с боков, длиной около 1,5 мм, сильно морщинистый. Семя диаметром около 1 мм, темно-коричневое, блестящее.

Амарант трехцветный (*Amaranthus tricolor* L.). Растение большей частью голое, с ветвистым или восходящим стеблем.

Листья зеленые или красные, имеют яйцевидно-ромбическую форму, наиболее широкие по середине или ниже середины, острые на верхушке, с небольшими шипиками на длинных черешках.

Цветки собранные в пазушные клубочки, вверху сближенные в колосовидные соцветия; прицветники несколько короче цветков; листочков околоцветника три, они пленчатые по середине с зеленоватой жилкой, линейно-продолговатые, заостренные в небольшую ость; длина листочков составляет 3–4 мм, коробочка короче околоцветника, открывается поперек.

Семя яйцевидное, красновато-коричневое, блестящее, по краю закругленное, лишенное заметного кантика, к рубчику сжатое, величиной 1–2 мм.

Амарант колючий (*Amaranthus spinosus* L.). Стебель высотой до 100–120 м. Листья яйцевидные, ромбически-яйцевидные или ланцетные. В пазухе каждого листа две длинные крепкие, зеленые колючки с желтым кончиком.

Соцветие метельчатое, большое с длинными тонкими, в нижней части прерванными колосьями. Клубочки цветков светло-желтовато-зеленые, почти шаровидные. Прицветники равны околоцветнику. Листочков околоцветника пять, они заостренные или туповатые. Семя темное, диаметром до 1 мм.

Амарант темный (*Amaranthus hypochondriacus* L.). Стебель мясистый, красноватый или зеленого цвета, высотой 100–180 см, у одних видов опушенный, а у других – неопушенный.

Листья овальные, иногда продолговато-яйцевидные, на верхушке заостренные. Окраска их от темно-зеленой до салатной с антоциановым жилкованием или без него.

Соцветие – колосовидная метелка, обычно различных тонов, чаще красных, реже желтых или зеленых. Стержневое соцветие толстое, боковые ветви приподнятые. Околоцветники длиннее коробочки, их вершина тупая, с короткой остью. Прицветники не превышают ветви столбика и не более чем в 1,5 раза длиннее околоцветника. Семя темно-коричневое или светлое (цвета слоновой кости или розовое), диаметром 1,2–1,4 мм.

Амарант белый (*Amaranthus albus* L.). Однолетнее ветвистое от основания с раскидистыми ветвями растение высотой 20–30 см; стебли и ветви беловатые и голые, изогнутые.

Листья мелкие, голые, продолговатые, обратнояйцевидные, тупые, на самом кончике обычно с шипиком, по краям несколько волнистые и от этого кажутся тупо зубчатыми; с выступающими на нижней стороне беловатыми нервами, на черешках в 2–3 раза короче пластинки, длиной 6–17 мм и шириной 3–8 мм.

Цветки расположены пучками или колосками в пазухах листьев. Прицветники ланцетовидно-линейные, жестковатые, вдоль сложенные, шиповиднозаостренные, зеленые, по краям бело-пленчатые шириной 2–4 мм, в 1,5–2,0 раза длиннее околоцветника. Околоцветник трехлистный, немного короче зрелого мешочка, который имеет обратнояйцевидную форму, длиной около 1,5 мм, раскрывается поперечной кольцевой трещиной. Тычинок – три.

Семя округлое, диаметром 0,8–1,0 мм. Семя заполняет большую часть полости коробочки, линзовидное, по краю туповатое, блестящее, черное, величиной 1,0–1,2 мм.

Для каждого вида характерна своя ритмика роста, соответственно и своя высота растений. Для большинства видов в наших условиях средняя высота стебля составляет 180–190 см. Многолетние исследования показали, что по высоте стебля изучаемые нами виды можно разделить на три группы:

- 1) низкорослые до 150 см: *A. tricolor*, *A. albus*, *A. lividus*;
- 2) среднерослые – до 170–180 см: *A. caudatus*, *A. hypochondriacus*, *A. hybridus*, *A. spinosus*;
- 3) высокорослые – более 200 см – *A. cruentus*.

Следует отметить, что существенное влияние на длину стеблей оказывают плодородие почвы, агротехнические приемы возделывания,

а также погодные условия вегетационного периода. Анализ полученных данных показывает, что с ростом среднесуточной температуры от 17 до 25 °С прирост стебля в сутки увеличивается в среднем в 5 и более раз.

При этом не все изучаемые образцы в условиях Беларуси проходят полный цикл развития с образованием жизнеспособных семян. Продолжительность прохождения отдельных фенофаз у изучаемых образцов также неодинаковая и находилась в тесной зависимости от погодных условий. Период формирования метелки в зависимости от вида составляет от 40 до 70 дней.

Наступление фазы формирования метелки приходилось, как правило, на третью декаду июля и первую декаду августа. В годы с высоким температурным фоном растения вступали в фазу бутонизации в середине июля. Выявлена закономерность, что у видов, вступавших в фазу формирования метелки до 45 дней, отмечалось устойчивое созревание семян.

Ранним наступлением данной фенологической фазы характеризовались образцы, естественный ареал которых находится в умеренных и северных областях. Это, как правило, темnoseмянные образцы: амарант метельчатый и гибридный (*A. cruentus* и *A. hybridus*).

Более поздним наступлением фазы формирования метелки отличались белосемянные формы амаранта. Естественный ареал их находится в южных флористических областях.

Цветение амаранта в зависимости от его вида наблюдалось через 12–20 дней после начала бутонизации или на 55–90 день развития и по календарным срокам приходилось на вторую-третью декаду июля и первую декаду августа. Белосемянные формы вступали в фазу цветения на 10–12 дней позже, чем у *A. hybridus*. Данная фенологическая фаза растянута до 30 и более дней, а массовое цветение наступает через 6–14 дней после появления первых цветков. Виды, вступившие в фазу массового цветения в период до середины августа, обеспечивали стабильное по годам плодоношение и гарантированное созревание семян. А виды, у которых массовое цветение приходится на конец августа и позже, не всегда характеризовались стабильностью по годам созревания семян.

Данный признак является одним из основных критериев успешности интродукции растения. В этой связи нами было установлено, что в условиях Беларуси отдельные виды амаранта не плодоносили, а многие практически не обеспечивали стабильного плодоношения по годам. По признаку срока плодоношения изучаемые виды условно разделены нами на три группы:

- 1) скороспелые – *A. cruentus*;
- 2) среднеспелые – *A. hypochondriacus*, *A. lividus*, *A. hybridus*, *A. tricolor*, *A. spinosus*;
- 3) позднеспелые – *A. albus*, *A. caudatus*.

Продолжительность вегетационного периода до полной спелости семян изучаемых видов колебалась от 100 до 160 дней. Для созревания семян, как показали исследования, необходимо, чтобы в период вегетации сумма положительных температур составляла в зависимости от года

не менее 2000–2600 °С. Наступление укосной спелости зеленой массы амаранта отмечается, как и для большинства кормовых растений, в фазы начало цветения – молочно-восковой спелости семян. Эти сроки приходились на конец августа и начало сентября. Доказано, что различным видам амаранта необходимо от 60 до 90 дней для наступления данной фенофазы после появления всходов. Как правило, скороспелые образцы достигают укосной спелости к 70-дневному возрасту; среднеспелые – к 85-дневному; позднеспелые – к 95-дневному возрасту.

Заключение. Таким образом, изучение видов амарантов в ЦБС показало, что в новых условиях произрастания они характеризовались высокой жизнеспособностью, проходили все этапы онтогенетического развития, плодоносили, образовывали жизнеспособные семена.

Видовые амаранты отличаются высокой декоративностью. Благодаря очень яркой, бросающейся в глаза окраске (от белой до розовой) и разнообразной форме соцветий, нарядной листве амарант широко используется в цветоводстве для посадок в группах, в качестве бордюров и живых изгородей.

По результатам интродукционных испытаний выявлены наиболее перспективные в условиях Беларуси виды амарантов: *A. caudatus* L., *A. albus* L., *A. tricolor* L., *A. cruentus* L.

Литература

1. Лобан С.Е. Представители рода амарант при интродукции в условиях Беларуси // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры: Материалы междунар. конф. Минск, 2012. Ч. 1. С. 200–203.
2. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений при интродукции // Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений. М.: 1978. С. 7–32.
3. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюлл. ГБС. 1979. Вып. 113. С. 3–8.
4. Железнов А.В., Железнова Н.Б., Бурмакина Н.В., Юдина Р.С. Амарант – научные основы интродукции. Новосибирск, 2009. С. 17–25.

С. Е. ЛОБАН

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ РОДА АМАРАНТ (*AMARANTHUS* L.) В КОЛЛЕКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ

Резюме

На основе изучения морфологических и эколого-биологических особенностей растений рода *Amaranthus* выделены перспективные образцы для культивирования в условиях Беларуси, а также для создания собственных сортов амаранта, имеющих селекционно-генетическое и хозяйственное значение.

S. E. LOBAN
**PERSPECTIVE VARIETIES OF GENUS *AMARANTHUS* L.
IN COLLECTION OF THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN
OF THE NAS OF BELARUS**

Summary

Based on the study of morphological, ecological and biological peculiarities of plants of the genus *Amaranthus* promising samples for cultivation in the conditions of Belarus, as well as to create your own varieties of amaranth that have breeding, genetics and economic significance.

Поступила в редакцию 26.10.2016 г.