

**Национальная академия наук Беларуси
Центральный ботанический сад**

**«Интродукция, сохранение и использование
биологического разнообразия мировой флоры»**

Материалы Международной конференции,
посвященной 80-летию Центрального ботанического сада
Национальной академии наук Беларуси
(19–22 июня 2012 г., Минск, Беларусь)

**В двух частях
Часть 1**

**“Assessment, Conservation and Sustainable Use
of Plant Biological Diversity”**

Proceedings of the International Conference
dedicated to 80th anniversary of the Central Botanical Garden
of the National Academy of Sciences of Belarus
(June 19–22, 2012, Minsk, Belarus)

Part 1

Минск
2012

УДК 582:581.522.4(082)

ББК 28.5я43

И73

Редакционная коллегия:

*Д-р биол. наук В.В. Титок (ответственный редактор);
д-р биол. наук, академик НАН Беларуси В.Н. Решетников;
д-р биол. наук, ч.-кор. НАН Беларуси Ж.А. Рупасова;
д-р биол. наук, чл.-кор. НАН Беларуси Е.А. Сидорович;
канд. биол. наук Ю.Б. Аношенко; канд. биол. наук А.В. Башилов;
канд. биол. наук А.А. Веевник; канд. биол. наук И.К. Володько;
канд. биол. наук И.М. Гаранович; канд. биол. наук Л.В. Гончарова;
канд. биол. наук А.А. Кузовкова; канд. биол. наук Л.В. Кухарева;
канд. биол. наук Н.М. Лунина; канд. биол. наук Е.В. Спиридович;
канд. биол. наук В.И. Торчик; канд. биол. наук О.В. Чижик;
канд. биол. наук А.Г. Шутова; канд. биол. наук А.П. Яковлев.*

Иллюстрации предоставлены авторами публикаций

И 73 **«Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры»;** Материалы Международной конференции, посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. (19–22 июня 2012, Минск, Беларусь). В 2 ч. Ч. 1 / Нац. акад. Наук Беларуси, Централ. ботан. сад; редкол.: В.В. Титок /и др./, Минск, 2012. – 496 с.

В сборнике представлены материалы Международной конференции «Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия мировой флоры», посвященной 80-летию Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси.

В 1-й части публикуются тезисы докладов секций «Теоретические основы и практические результаты интродукции растений» и «Современные направления ландшафтного дизайна и зеленого строительства»

Во 2-й части представлены тезисы докладов секций «Экологическая физиология и биохимия интродуцированных растений», «Генетические и молекулярно-биологические аспекты изучения и использования биоразнообразия растений» и «Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира».

УДК 582:581.522.4(082)

ББК 28.5я43

Очень важным показателем успешности интродукции растений является соответствие ритмов их сезонного развития климатическим условиям района интродукции. Наблюдения за феноритмикой интродуцируемых видов и сортов вересковых показали, что теплообеспеченность южной части Беларуси и продолжительность вегетационного периода в районе исследований позволяют всем изучаемым растениям успешно пройти цикл вегетации, пройти закалку и подготовиться к перезимовке (табл. 1). Набухание почек наблюдалось в первой декаде апреля, начало вегетации – во второй. Бутонизация в зависимости от биологических особенностей вида – либо в апреле-мае, либо в августе-сентябре, цветение, соответственно, в мае-июне и августе-сентябре. Созревание плодов завершалось у всех объектов не позже августа. Заканчивалась вегетация в конце сентября – начале октября.

Выводы

По результатам проведенных исследований, изучаемые виды и сорта вересковых способны акклиматизироваться в условиях Белорусского Полесья, успешно зимовать и проходить полный цикл вегетации.

Климатические условия района интродукции соответствуют ритмам сезонного развития изучаемых объектов и позволяют им не только полностью завершить цикл вегетации, но и пройти закалку и подготовиться к перезимовке.

Список литературы:

1. Ботяновский И.Е. Рододендроны. / И.Е. Ботяновский, Минск, «Красико-Принт», 2007, с. 63.
2. Жизнь растений под ред. А.Л. Тахтаджяна, М., Просвещение, 1981, Т. 5 (2), с. 88–95.
3. Флора Европейской части СССР под ред. А.А.Федорова, Л., Наука, 1981. Т.5, с. 40–52.
4. Юркевич И.Д. Фенологические исследования древесных и травянистых растений. / И.Д. Юркевич, Д.С. Голод, Э.П. Ярошевич, Мн.: Наука и техника, 1980, с. 28.

Роль интродукции в увеличении ассортимента кормовых культур

Кухарева Л.В., Лобан С.Е., Аношенко Б.Ю, Титок В.В.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: L.Kukhareva@cbg.org.by

В укреплении и стабилизации кормовой базы в республике определенное место должно занять освоение и более широкое внедрение в производство высокопродуктивных растений, которые явились бы хорошим резервом в дополнение к традиционным кормовым культурам. Известно, что интенсификация животноводства в нашей республике, рост поголовья скота и увеличение его продуктивности целиком зависят от кормовой базы, позволяющей обеспечить животных при любых погодных условиях разнообразными кормами, сбалансированными по белку и другим питательным элементам. Эту задачу можно решить различными путями, и один из них – обогащение культурной флоры новыми видами и формами путем интродукции.

Интродукционные работы в Центральном ботаническом саду (ЦБС) НАН Беларуси с кормовыми растениями были начаты в шестидесятые годы, когда был завезен ряд крупнотравных, многолетних и высокопродуктивных видов растений из природной флоры Кавказа, Сибири, Дальнего Востока и Западной Европы, представляющих большую ценность для кормопроизводства. На основании определения биологических и хозяйственно-полезных признаков была установлена их высокая приспособительная способность к местным условиям, разработаны вопросы агротехники возделывания, определена химическая полноценность в кормовом отношении. Ряд хозяйств республики – совхозы «Демехи» Речицкого, «Березино» Светлогорского, имени Гастелло Молодечненского районов и некоторые другие – испытали уже эти растения, довели посевы их до 10 га и более, дали им высокую оценку [1].

В числе перспективных растений, интродуцированных Центральным ботаническим садом НАН Беларуси для использования в кормопроизводстве, оказались дальневосточные гигантские горцы (гречихи), в частности, *Polygonum weurichii* Fr. Smidt – горец Вейриха и *P. sachalinse* L. – горец сахалинский, а также *Rumex tianschanicus* Losinsk. – щавель тяньшанский, *Crambe cordifolia* Stev. – катран сердцелистный, и как биогенный стимулятор *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Jlijin – маралий корень. Каждое из этих растений обладает рядом ему

свойственных достоинств и недостатков, но все они, бесспорно, интересны для сельского хозяйства.

По итогам растениеводческой, биохимической и хозяйственной оценки, лучшим для кормовых целей в Беларуси признан горец Вейриха, интродуцированный в ЦБС в 1958 году как растение, обладающее высокой биологической продуктивностью: до 800 ц/га зеленой массы.

Это растение отличается длительным сроком хозяйственного использования, ранним отрастанием, быстрым наращиванием зеленой массы, является высокобелковым (18–23% протеина от сухого вещества), богат аскорбиновой кислотой (80–185 мг/100 г), Р-активными соединениями. По содержанию незаменимых аминокислот горец Вейриха в отдельные фазы развития превосходит клевер, люцерну и крапиву. Кроме того, в фазе цветения (уборочная зрелость на силос) в горце Вейриха отмечено высокое содержание микро- и макроэлементов: железа, марганца, цинка, кобальта, молибдена и йода. В ранние фазы развития может быть использован для приготовления силоса, получаемого в чистом виде или в смеси с другими, хорошо силосуемыми растениями и травяной мукой. Тонна зеленой массы горца Вейриха дает до 160 кг кормовых единиц. Травяная мука из горца Вейриха по содержанию протеина, каротина и клетчатки отвечала требованиям ГОСТа, предъявляемым к высшему и 1-му сортам [1].

Из числа интродуцентов хорошо себя зарекомендовала как высокопродуктивное кормовое растение сильфия пронзеннолистная – *Silphium perfoliatum* L., интродуцированная в 1960 году (рис. 2).

Урожай ее зеленой массы – 800–1000 ц/га, средняя облиственность растений – 40,6%. Выход белка равен 26 ц/га, что обуславливает перспективы использования для приготовления высококачественной травяной муки и силоса. В ранние фазы развития по количеству протеина сильфия не уступает клеверу и люцерне. В одной тонне зеленой массы содержится до 150 кормовых единиц и до 23 кг перевариваемого протеина. Высокие урожаи сильфия пронзеннолистная дает на почвах, богатых питательными веществами. При широком введении в культуру необходимо расширить географические посевы сильфии, испытать ее на осушенных торфяниках.

По результатам испытаний в условия ЦБС заслуживает внимания маралий корень – *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin. (рис. 3), интродуцированный в Беларусь в 1956 году [2, 3].

Этот вид отличается холодостойкостью, ранним отрастанием. Наряду с высокими кормовыми качествами обладает тонизирующими свойствами, повышающими воспроизводительную способность животных. Урожайность зеленой массы за два укоса составляет в среднем 420 ц/га. В воздушно-сухой надземной массе содержится 14,3% протеина.



Рис. 1. Горец Вейриха (*Polygonum weyrichii* Fr. Schmid).



Рис. 2. Сильфия пронзеннолистная (*Silphium perfoliatum* L.).

Совместно с Белорусским научно-исследовательским институтом ветеринарии проведены опыты по скармливанию животным травяной муки из марального корня. Положительные результаты этих опытов позволили разработать рекомендации по применению его в качестве биологически активного концентрата, повышающего воспроизводительную способность стада.

Катран сердцелистный – *Crambe cordifolia* Stev. (рис. 4) – интродуцирован в Беларусь в 1964 году, отличается ранним отрастанием, быстрым наращиванием зеленой массы, выносливостью к условиям зимовки и устойчивостью к весенним заморозкам, дает высокий урожай зеленой массы (600 ц/га за 2 укоса), 92,3 ц/га сухих веществ, 103,0 ц/га кормовых единиц, содержит 4,6% каротина и 125,7% витамина С [4, 5].

В решении проблемы создания прочной кормовой базы для животноводства и ликвидации дефицита белка значительное место отводится посевам бобовых. Из семейства бобовых были испытаны галега, астрагал, клевера и другие.

Галега восточная (козлятник) – *Galega orientalis* Lam. (сем. бобовые - *Fabaceae*) – интродуцирована в 1967 году.

Среди достоинств галеги прежде всего необходимо отметить длительный срок ее хозяйственного использования. Использование плантации может продолжаться до 10 лет и более без существенного снижения урожая зеленой массы – 600–900 ц/га (за два укоса) и семян до 5 ц/га. Галега является высокобелковой, рано отрастающей кормовой культурой. Количество протеина в ее зеленой массе достигает 24,9–31,5%, аскорбиновой кислоты – 105–160 мг/100 г и каротина – 3,2–7,5 мг/100 г.

Впервые в Беларуси в условиях многолетнего эксперимента изучена ценогическая устойчивость галеги в сложном агрофитоценозе с многолетними злаковыми травами с *Festuca pratensis* Huds. и *Dactylis glomerata* L. В процессе исследований доказана устойчивость галеги восточной в многолетних бобово-злаковых ценозах. Начиная с третьего до шестого года жизни в смешанных посевах удельный вес галеги в урожае травосмеси остается стабильным и составляет 50–60%. Не снижалась к шестому году и густота травостояния и составляла в первом укосе 70–80 стеблей, во втором – 80–98 на 1 м². Урожай в вариантах в смешанных посевах составлял 98–105 ц/га сухого вещества против 60–69 ц/га урожая злаковых трав в чистом виде.

В биологическом круговороте элементов питания рассчитаны абсолютные и относительные показатели хозяйственного выноса основных элементов. С 1 га моноценоза галеги восточной с используемой частью фитомассы отчуждается азота до 333 кг, P₂O₅ – до 125 и K₂O – до 268 кг. В расчете на 10 ц фитомассы эти значения составляли по азоту до 25 кг, P₂O₅ – до 10 и K₂O – до 25 кг.

По результатам исследований и обобщения опыта в возделывании галеги в хозяйствах республики («Память Ильича» Брестского, «Ленинский путь» Слуцкого, «Слава» Несвижского, «Восход» Молодечненского, «Рассвет» имени Орловского Кировского района Могилевской области) подготовлена и издана научная брошюра «Галега восточная – перспективная культура» [2], в которой изложены вопросы биологии, кормовой ценности, требования и особенности произрастания, приведена технология возделывания. Также изданы рекомендации,



Рис. 3. Маралий корень (*Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin.).



Рис. 4. Катран сердцелистный (*Crambe cordifolia* Stev.).

в которых отражены требования галеги восточной к условиям произрастания, удобрениям, оптимальные сроки, способы и нормы высевы семян, особенности ухода за посевами в первый и последующие годы жизни, обоснованы сроки и способы уборки фитомассы и семян, а также предложена технологическая схема возделывания на корм и семена [7].

В результате многолетней работы в условиях республики испытано 55 видов и 157 видовообразцов из рода клевер (*Trifolium*). Исследования были направлены на определение биоэкологического потенциала и адаптационных возможностей рода, выделены наиболее ценные виды, прослежен характер реакций растений на новые условия среды, исследованы особенности роста и развития надземных и подземных органов, проведен учет урожайности надземной массы и семян, разработаны элементы агротехники возделывания новых видов клеверов с целью внедрения их в кормопроизводство республики. Эталоном для сравнения был принят клевер красный. Как наиболее перспективный для возделывания был выделен клевер паннонский – *Trifolium pannonicum* Jacq. Этот вид клевера отличается высокой зимостойкостью и засухоустойчивостью, по кормовым достоинствам не уступает клеверу красному. Урожайность зеленой массы в фазе бутонизации составляет 300 ц/га за один укос. Отличается устойчивостью в культуре: данный вид можно возделывать на одном месте более семи лет при ежегодной эксплуатации плантации. В одном кусте на третьем году жизни насчитывается около 116 стеблей, до 71,4±3,0 см высоты. Цветение ежегодное, регулярное. Начиная со второго года жизни и в последующие годы, клевер паннонский зацветает в июне при сумме положительных температур 900–950°С, массовое цветение начинается при сумме температур 1100–1200°С. Завязывание семян в среднем – 75,2% независимо от погодных условий. Урожайность семян до 3 ц/га [8].

Из рода астрагал – *Astragalus* L. – наиболее перспективными для введения в культуру в условиях Беларуси оказались астрагалы серповидный – *A. falcatus* Lam., эспарцетный – *A. onobrychis* L., галеговидный – *A. galegiformis* L. и нутовый – *A. cicer* L. [8].

Они характеризуются высоким содержанием протеина, количество которого по фазам изменяется в пределах 18,5–25,2% на сухое вещество, аскорбиновой кислоты – 96–133 мг/100 г сырой массы. В листьях астрагалов содержится значительное количество незаменимых аминокислот, из которых преобладают лизин и валин. Особенностью астрагалов является высокое содержание метионина – дефицитной кислоты для бобовых растений.

Наряду с возделыванием традиционных бобовых культур немаловажное значение в решении белковой проблемы имеет освоение новых кормовых растений, богатых белком. Определенный интерес в этом плане представляет амарант (рис. 6). Зерно и зеленая масса амаранта могут широко использоваться на пищевые, комовые и технические цели [9]. В зеленой массе амаранта в расчете на сухое вещество содержится 16–20% белка.

Отличительной особенностью амаранта является его высокая семенная продуктивность (8–12 ц/га) и коэффициент размножения (1000–1500). Это позволяет использовать неболь-



Рис. 5. Галега восточная (козлятник) (*Galega orientalis* Lam.).



Рис. 5. Клевер паннонский (*Trifolium pannonicum* Jacq.).



Астрагал серповидный (*Astragalus falcatus* Lam.). Астрагал эспарцетный (*Astragalus onobrychis* L.). Астрагал галеговидный (*Astragalus galegiformis* L.). Астрагал нутовый (*Astragalus cicer* L.).



Рис. 6. Амарант гибридный (*Amaranthus hybrida* L.).

шие площади под семенные участки и организовать в республике стабильное семеноводство. Наконец, ценной особенностью амаранта является его высокая ритмика роста, особенно при повышенных температурах и солнечной инсоляции. Научные исследования и производственное испытание амаранта показали, что он может успешно возделываться в почвенно-климатических условиях республики, давать высокий урожай надземной массы и семян.

Наряду с интродукционными исследованиями и отработкой основных приемов возделывания амаранта велась большая многолетняя работа по селекции перспективных видов амаранта. Итогом этой работы явилось создание в республике четырех сортов амаранта: «Рубин», «Прелюдия», «Чародей» и «Жемчужинка».

Прошлое и настоящее амаранта дают основание считать его культурой комплексного использования. За высокую народнохозяйственную ценность, продуктивность и адаптационные возможности эксперты Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций (ФАО) признали амарант важнейшей культурой XXI века.

Таким образом, проведенные исследования интродуцированных Центральным ботаническим садом новых ценных кормовых растений мировой флоры показали, что при достаточном их ассортименте (4–5 видов) они могут служить основой для расширения и обогащения кормов белками биологически активными элементами. Все перечисленные кормовые растения имеют хорошую перспективу широкого внедрения в производство в качестве резерва корма в дополнении к традиционным кормовым культурам.

Список литературы:

1. Чурилов А.К. Роль крупнотравных растений природной флоры в совершенствовании кормопроизводства в республике. «Интродукция и селекция растений» Мн., 1972, с. 66–79.
2. Ярошевич М.И., Кухарева Л.В., Борейша М.С. Галега восточная – кормовая культура. Мн., «Наука и техника», 1991, с. 66.

3. Борейша М.С. Маралий корень *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin. в кормопроизводстве Белоруссии. – В кн.: Интродукция растений и оптимизация окружающей среды средствами озеленения. Мн., 1977, с. 115–122.
4. Борейша М.С., Семенов Б.Я. Маралий корень – новый биогенный стимулятор для животноводства: Тезисы докладов научной конференции «Новые пищевые и кормовые растения в народном хозяйстве». – Киев, 1981, с. 218.
5. Грищик Л.Ф. Итоги испытания некоторых видов рода *Crambe* в условиях Белоруссии. – В кн.: Полезные растения Прибалтийских республик и Белоруссии. Вильнюс, 1973, с. 101–106.
6. Грищик Л.Ф., Чекалинская И.И. Некоторые вопросы биологии и биохимическая характеристика катрана сердцелистного в условиях Белоруссии. – В кн.: Интродукция растений и охрана природы. Мн., 1969, с. 53–64.
7. Кудинов М. А., Борейша М. С. и др. Галега восточная – высокопродуктивная кормовая культура: Рекомендации. Мн.: Ураджай, 1985, с. 15.
8. Кудинов М.А., Кухарева Л.В. Новые высокобелковые кормовые растения в Белоруссии. Мн., «Наука и техника». 1985, с. 61.
9. Кухарева Л.В., Пашина Г.В. Полезные травянистые растения природной флоры. Справочник по итогам интродукции в Беларуси. Минск. «Наука и техника», 1986, с. 215.

Изучение и обоснование качества и норм высева семян расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.)

Кухарева Л.В., Ярошевич М.И., Тычина И.Н., Гавриленко Т.К., Савич И.М.

Центральный ботанический сад НАН Беларуси, г. Минск, Беларусь,
e-mail: mobil_plant@tut.by

Резюме. В лабораторных и полевых условиях изучены посевные качества семян и влияние норм высева на урожай плодов расторопши пятнистой. Установлено, что при широкорядном способе посева с междурядьями 45 см норма высева 10 кг/га кондиционных семян является достаточной для формирования устойчивого урожая плодов. Обоснованы основные требования к качеству семян, нормам высева и посеву расторопши пятнистой.

Summary. Effect of seed sowing quality and doses of fertilizers on yield of milk thistle fruits (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) were studied in laboratory and field experiments. It was found that seeding rate equaled 10 kg/ha of conditional seeds is enough for stable fruit yield in wide-row sowing with row-spacing equaled 45 cm. Main requirement for seed quality, standard quantity of seed per hectare and sowing technology were grounded.

В формировании высоких и устойчивых урожаев любой культуры важнейшая роль принадлежит качеству семян и их нормам высева.

Нами в 2006–2008 годах изучались посевные качества и влияние норм высева семян на урожайность плодов расторопши.

Из посевных качеств семян изучались основные показатели: масса 1000 штук в граммах, энергия прорастания, лабораторная и полевая всхожесть в процентах. Названные показатели посевных качеств определялись в семенах расторопши репродукции Центрального ботанического сада после шестимесячного срока хранения. Масса 1000 штук семян, энергия прорастания и лабораторная всхожесть определялись по общепринятой методике. Полевая всхожесть определялась методом закладки опытов по 100 штук семян в рядок на глубину 3–4 см с расстоянием между семенами 4–5 см.

Изучение посевных качеств семян в лабораторных и полевых условиях показало, что семена урожаев разных лет имели незначительные различия по массе, энергии прорастания, лабораторной и полевой всхожести (табл. 1).

Средняя масса 1000 штук семян по годам составила 32,2 грамма с колебаниями в 31,7–32,6 грамм. Энергия прорастания по средним трехлетним данным составила 91,0%, лабораторная всхожесть – 94,0% с невысокими отклонениями по годам в пределах 2^x–3^x процента. Полевая

Таблица 1. Посевные качества семян расторопши пятнистой, репродукции ЦБС (2006–2008 гг.)

Показатели качества семян	2006 г.	2007 г.	2008 г.	Средние за 2006–2008 гг.
Масса 1000 семян, граммов	31,7	32,6	32,2	32,2
Энергия прорастания, %	92,0	90,0	90,0	91,0
Лабораторная всхожесть, %	92,0	97,0	92,0	94,0
Полевая всхожесть, %	67,0	71,0	66,0	68,0