

## ИНТРОДУКЦИЯ ПОЛЕЗНЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

### 2.1. Пряно-ароматические и лекарственные растения

Одно из направлений исследований лаборатории биоразнообразия растительных ресурсов ЦБС НАН Беларуси в настоящее время – интродукция, селекция, разработка отдельных приемов технологии возделывания и вопросов практического применения пряно-ароматических и лекарственных растений с целью создания сырьевой базы как основы эффективного и устойчивого развития фармацевтической, пищевой, мясомолочной и других отраслей промышленности.

Коллекционные экспозиции пряно-ароматических и лекарственных растений были созданы под руководством М. А. Кудинова в 1984 г. Непосредственное участие в ее создании принимала Л. В. Кухарева, а в закладке участка лекарственных растений – М. С. Борейша. Изучением перспективных видов пряно-ароматических растений в разное время занимались сотрудники Г. В. Пашина, В. С. Линник, Т. А. Лапко. Уход за коллекциями и проведением наблюдений в настоящее время занимается куратор Л. В. Кухарева, научные сотрудники И. Н. Тычина, Т. К. Гавриленко, младшие научные сотрудники И. М. Савич, А. А. Кот и др.

Коллекции пряно-ароматических и лекарственных растений выделены из общей экспозиции первичной интродукции полезных растений в 1980 г. Общая площадь их – около 2 га.

Проблема интродукции ценных растений для Беларуси особенно актуальна, потому что в естественных условиях нашей страны произрастает ограниченное количество полезных растений из группы лекарственных и пряно-ароматических. И в то же время в составе отечественной и иностранных фармакопей насчитываются сотни лекарственных средств на основе растительного сырья. В мировой практике сформировалась стройная система фитотерапии, основанная на использовании опыта медицины различных народов, существующих медико-философских платформ (аллопатическая, гомеопатическая, натуропатическая, аюрведическая), современных научных достижений фитотерапии и фитотерапии. Накоплен богатый и значительный опыт применения фитопрепаратов. Препараты растительного происхождения используются при инфекционных и паразитарных заболеваниях, в онкологии, при психических и нервных расстройствах, болезнях эндокринной системы, аллергических заболеваниях, нарушениях питания и обмена веществ, болезнях кро-

ви, кроветворной системы и кроветворных органов, нарушениях иммунитета, болезнях органов дыхания, пищеварения, мочеполовой системы, кожи, костно-мышечной системы и соединительной ткани.

К настоящему времени в лаборатории биоразнообразия растительных ресурсов создана коллекция пряно-ароматических и лекарственных растений, насчитывающая более 500 видов и разновидностей, относящихся к 40 семействам. Она представлена таксонами белорусской и зарубежной флоры. По семействам они распределяются следующим образом: яснотковые (*Lamiaceae*) – 62 вида; астровые (*Asteraceae*) – 43; розоцветные (*Rosaceae*) – 38; сельдерейные (*Apiaceae*) – 19; лютиковые (*Ranunculaceae*) – 14; бобовые (*Fabaceae*) – 12, а также 1–5 видов из других семейств. Формирование коллекции шло и идет в настоящее время за счет видов, привлеченных из различных флористических областей и географических регионов. Наибольшее количество их сосредоточено в странах Средиземноморья, Передней Азии, на Кавказе, Дальнем Востоке и других регионах.

Из Средиземноморья привлечено в Беларусь около 59% пряных и лекарственных растений. Это *Hyssopus officinalis* L., *Salvia officinalis* L., *Artemisia abrotanum* L., *Ammi visnaga* (L.) Lam., *Foeniculum vulgare* Mill., *Artemisia maritima* L., *Borago officinalis* L., *Melissa officinalis* L., *Lavatera thuringiaca* L., *Thymus vulgaris* L., *Salvia sclarea* L. и др. Эти виды, несмотря на свое южное происхождение, с успехом произрастают в Беларуси в открытом грунте, на открытых солнечных местах. Большинство из них проходят полный цикл развития и дают самосев.

Около 25% от общего количество интродуцентов привлечено из Европейско-Сибирского региона. Это *Artemisia austriaca* Jacq., *Tanacetum boreale* Fisch. ex DC., род *Dracocephalum* L. и др. Практически все эти виды в Беларуси проходят полный цикл развития и обладают высоким потенциалом репродукции. Исключения составляют полыни, которые отлично размножаются вегетативно, но семян почти не завязывают.

Около 15% лекарственных и пряно-ароматических видов интродуцировано из Передней Азии: *Achillea filipendulina* Lam., *Ferula assa-foetida* L., *Balsamita major* (L.) Willd. и др.

Особый интерес по разнообразию видов представляет флора Кавказа. Из этого региона интродуцированы виды рода *Nepeta* L., *Achillea* L., *Pyrethrum* Zinn., и предстоит привлечь еще ряд видов лекарственных и пряных растений, поскольку природная флора данного региона довольно богата полезными видами.

При интродукции растений в новые почвенно-климатические условия большое внимание уделялось исследованиям биологии вида, требованиям к условиям возделывания или выращивания, без чего невозможно определить уровень успешности интродукции, разработке отдельных вопросов агротехнологии с учетом разных агроклиматических зон и переработке сырья. Для достижения поставленной цели предполагалось решить следующие задачи: изучить сезонный ритм роста и развития растений, морфометрические пока-

затели и всхожесть семян местной и инорайонной репродукции, способы размножения (семенной и вегетативный), устойчивость к болезням и вредителям, возрастную и сезонную динамику накопления сырьевой массы и действующих веществ; определить оптимальные сроки уборки лекарственного сырья и долголетие жизни видов в культуре.

В настоящее время на базе сырья культивируемых в ЦБС пряно-ароматических и лекарственных растений проводятся углубленные исследования биологических и биохимических особенностей наиболее ценных из них. Ведется разработка научных основ их воспроизводства, изучение адаптационных возможностей в новых условиях, создание семенных и маточных участков, заготовка и поставка образцов сырья для биохимических исследований, а также медикам, биологам и биотехнологам для разработки лекарственных средств и пищевых добавок. Кроме того, в лаборатории ведутся селекционные исследования, что позволило из большого видового разнообразия интродуцентов выделить на основе оценки совокупности морфологических и биологических признаков, биопродуктивности, а также устойчивости к неблагоприятным факторам и технологичности возделывания разработать и получить авторские свидетельства на сорта 22 видов лекарственных и ароматических растений.

На основе пряно-ароматических растений с отраслевыми научно-производственными учреждениями концерна «Белпищепром» разработаны: ароматизированные фиточаи лечебно-профилактического назначения для всех групп населения; ароматизированные безалкогольные напитки с использованием пряно-ароматических трав; коктейли на фруктовой основе; сухие приправы и пищевые добавки; ароматизированные плодово-ягодные вина, изготавливаемые на основе яблочного сока, с использованием настоев трав в качестве ароматизаторов; ароматизированная минеральная вода; сухие приправы к мясным и рыбным блюдам; несколько композиций пряностей для колбасного производства, которые с успехом могут заменить импортные.

Лабораторией совместно с отраслевыми научно-исследовательскими учреждениями концерна «Белбиофарм» и другими учреждениями медицинского профиля исследованы и разработаны новые составы биологически активных добавок (БАД) на основе местного лекарственного сырья для профилактики заболеваний щитовидной железы, которые восполняют комплексное содержание недостающих в обычном питании биологически активных элементов в легко усвояемой форме, не оказывают побочного воздействия на организм при длительном применении, обладают доступностью по цене и конкурентноспособностью на рынке среди препаратов данного класса.

В качестве перспективных растений для производства БАДов были взяты лапчатка белая, эхинацея, многоколосник морщинистый, бадан, плоды шиповника и др. (рис. 2.1, см. цв. вклейку).

На базе генофонда ЦБС были разработаны новые лечебные формы и препараты: антиоксидативного, противоанемического, иммуномодулирующего, общеукрепляющего, гепатопротекторного, антимикробного и другого действия,

в состав которых вошли бадан толстолистный, базилик, душица, зверобой, иссоп, котовник, мелисса, мята перечная, различные виды полыни, ромашка аптечная, валериана, пиретрум бальзамический, фенхель, настойка женьшеня и др.

Проведены совместные исследования по содержанию флаволигнанов в различных морфологических группах семян расторопши пятнистой, обладающих гепатопротекторным действием. Разработан препарат седативного действия на базе сырья синюхи голубой и получен патент на него. Также проводятся исследования с лапчатками, расторопшей, пустырником и др.

Для выпуска вышеназванной продукции необходимо сырье. В хозяйствах преимущественно Брестской области, а также частично в Витебской и Минской областях были заложены маточные плантации. Всего в Беларуси непосредственно с нашим участием и нашими семенами и рассадой были заложены маточные и сырьевые плантации более чем на 800 га. Закладка сырьевых плантаций велась согласно разработанным рекомендациям «Агротехника возделывания пряно-ароматических и лекарственных растений, перспективных для использования в пищевой промышленности», примерно по 20 наиболее востребованным видам лекарственных и пряно-ароматических растений, а также по «Технологии возделывания лекарственных видам растений».

По коллекционному генофонду лекарственных и пряно-ароматических растений проводилась классификация видеобразцов по хозяйственно полезным признакам. Согласно проведенной литературной проработке [1–26], коллекционный генофонд лекарственных и пряно-ароматических растений лаборатории биоразнообразия растительных ресурсов по полезным свойствам делится на следующие группы: лекарственные, пищевые, кормовые, парфюмерные, дубильные, медоносные, технические, инсектицидные, фитомелиоративные, красильные, ратицидные, ядовитые.

Наибольшим числом видов представлены группы: лекарственные (159 видов), пищевые (91 вид), медоносные (82 вида) и декоративные (108 видов). В группе лекарственных представители семейства *Lamiaceae* Lindl. составляют 24% (38 видов), *Asteraceae* Dumort – 21% (33 вида), *Apiaceae* Lindl. и *Rosaceae* Juss. по 9% (14 видов). Что касается пищевых растений то большим видовым разнообразием представлены виды семейства *Lamiaceae* Lindl. – 32% (29 видов) и *Asteraceae* Dumort – 18% (16 видов). Из медоносных самым многочисленным является также семейство *Lamiaceae* Lindl. (43%, или 35 видов), которое также занимает лидирующее положение среди декоративных интродуцентов – 27% (29 видов). Ресурсные группы ядовитых, фитомелиоративных и ратицидных растений растений малочисленны и представлены в общей сложности 22 видами, из них ядовитых – 18, фитомелиоративных – 2 и ратицидных – 2.

Лекарственные растения классифицированы по группам заболеваний: сердечно-сосудистые, эндокринной системы (щитовидная железа и сахарный диабет), органов дыхания и простудные, предстательной железы, опорно-двигательного аппарата, почек и мочевыводящих путей, системы пищеварения, иммуномодулирующие и обладающие противоопухолевой активностью.

Наибольшее число интродуцированных видов входят в состав лекарственных средств для лечения заболеваний системы пищеварения (82 вида), органов дыхания и простудных (68 видов), сердечно-сосудистой системы (39 видов). Количество видов для лечения заболеваний эндокринной системы (щитовидной и предстательной желез) малочисленно и представлено 6 и 5 видами соответственно.

Спектр использования интродуцентов семейств *Asteraceae* Dumort, *Boraginaceae* Juss., *Lamiaceae* Lindl., *Rosaceae* Juss., *Apiaceae* Lindl. наиболее широк. Среди них представители рода *Inula* L., *Arnica* L., *Atractylodes* DC (сем. *Asteraceae* Dumort), *Lithospermum* L. (сем. *Boraginaceae* Juss.), *Salvia* L., *Lavandula* L., *Stachys* L., *Thymus* L. (сем. *Lamiaceae* Lindl.), *Filipendula* Mill., *Fragaria* L. (сем. *Rosaceae* Juss.), *Angelica* L., *Foeniculum* Mill. (сем. *Apiaceae* Lindl.). Также указывается применение интродуцентов в официальной и нетрадиционной медицине.

Важнейшими результатами разработок являются созданные в лаборатории новые сорта лекарственных и пряно-ароматических растений (рис. 2.4, см. цв. вклейку). Из них сорт «Нежность» кадила сарматского, сорт «Корона» тмина обыкновенного, сорт «Заря» Melissa лекарственной, сорт «Превосходная» валерианы лекарственной и сорт «Аэлита» пижмы бальзамической. Созданные сорта характеризуются высокими показателями продуктивности и соответственно находят спрос и практическое использование в производстве.

Разработки ЦБС НАН Беларуси по лекарственным и пряно-ароматическим растениям послужили основой для создания Государственной программы «Развитие сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений» на 2001–2010 годы. Главная цель программы – обеспечить становление и дальнейшее поступательное развитие в нашей стране производства лекарственного и пряно-ароматического растительного сырья и увеличить выпуск доступных для населения лечебных препаратов, пищевых добавок лечебно-профилактического назначения, растительных экстрактов для пищевой промышленности, парфюмерии и других отраслей народного хозяйства. В программу вошло более 20 заданий, которые включали исследования, связанные с интродуцированными лабораторией лекарственными и пряно-ароматическими растениями.

*Pod Adonis* L. – *горюцвет*. Немаловажная роль в исследованиях по разделу отведена поиску новых источников биологически активных веществ, а также кропотливой работе по созданию и сохранению генофонда лекарственных растений, что служит изначальной базой для проведения комплексных биохимических и фармакологических исследований. Необычайно важен в этой цепи исследований выбор объекта, способного в будущем стать перспективным продуцентом эффективного лекарственного средства, безопасного, доступного для производства в промышленных масштабах и конкурентоспособного на фармацевтическом рынке. В качестве объекта исследований по лекарственным растениям после предварительного изучения литературных источников

и спроса на сырье был отобран род *Adonis L.* – **горицвет**, как источник карденолидных средств, содержащий 25 индивидуальных гликозидов сердечного действия. Наибольшее количество их сосредоточено в листьях и зеленых плодах.

Род *Adonis L.* **насчитывает в мире около двух десятков видов** однолетних и многолетних растений, распространенных в умеренной зоне Европы и Азии. На территории бывшего СССР насчитывается 11 видов, из них во флоре Украины произрастает 5 видов. Однако наиболее известным и самым распространенным из всех видов этого рода является *Adonis vernalis L.* – **горицвет весенний**, препараты которого применяют при относительно легких формах хронической недостаточности кровообращения; при неврозе сердца, вегетодистонии, инфекционных болезнях, протекающих с симптомами ослабления сердечной деятельности, болезни почек. Кроме того, препараты адониса весеннего успокаивающе действуют на центральную нервную систему, понижают возбудимость двигательных центров, расширяют венечные сосуды.

Лекарственные формы горицвета – настойка (*Infusum Adonis vernalis*), экстракт сухой (*Extractum Adonis vernalis sicceum*) и др. Готовят препараты из горицвета на Борисовском заводе медицинских препаратов.

В естественных условиях Беларуси представители рода *Adonis L.* **не произрастают**. По роду *Adonis L.* – горицвет проведен сбор исходного материала для проведения исследований методом международного научного обмена и экспедиционных поездок. Особенно продуктивным оказался метод экспедиций, в результате чего было привезено 100 посадочных единиц.

Исследованы качественные показатели семян, выполненность, лабораторная и полевая всхожесть. Установлено, что как лабораторная, так и полевая всхожесть семян горицвета весеннего низкая – от 0% (лабораторная) до 15–20% (грунтовая).

С целью повышения всхожести были предприняты различные приемы обработки семян физиологически активными веществами: гибберелловой кислотой, фитостимифосом, экосилом, низкочастотным (КВЧ-излучением) и другими, способствующими переходу семян в новое физиологическое состояние и ускоряющими процесс прорастания. Заложены опыты по изучению вегетативного способа размножения горицвета весеннего путем деления материнских растений (рис. 2.3, см. цв. вклейку). Установлена довольно высокая приживаемость высаженных растений по всем вариантам опыта. Изучение жизненного цикла развития горицвета весеннего позволило сделать заключение, что вхождение растений в сенильный период в возрасте 10 и более лет не наблюдалось.

Исследования по *Adonis vernalis L.* **продолжаются и запланированы на следующие пять лет**.

**Женьшень** – *Panax ginseng* С. А. Мей. Несомненный интерес представляет женьшень – одно из самых популярных в мире лекарственных растений. Целебная сила его общеизвестна, однако природные запасы женьшеня сильно истощены. Латинское название женьшеня – *Panax ginseng* С. А. Мей (*Panax* – по имени Панацеи – «всеисцеляющий», дочери бога – врача *Asclepia*, *ginseng* – **китай-**

ское название корня, образованное от *jen* – человек, *chen* – корень). Это многолетнее растение из семейства Аралиевых. Продолжительность жизни исчисляется десятками лет. Размножается только семенным способом.

Первый практический опыт по выращиванию женьшеня в культуре в Беларуси относится к 1957 г. Его осуществил в Толочинском районе женьшеневод-любитель А. К. Шестаков.

Первые экспериментальные работы по изучению женьшеня начаты ЦБС НАН Беларуси в 1982 г. под руководством М. А. Кудинова, когда была заложена опытная плантация. В результате многолетних исследований по женьшеню изучены биология, особенности роста и развития, требования к почвенным условиям выращивания, световому режиму, влажности почвы и воздуха, способам защиты от вредителей и болезней, обоснованы основные приемы возделывания. По результатам работы подготовлены первые в республике научные рекомендации по возделыванию женьшеня «Разработка технологии плантационного выращивания женьшеня» (Сидорович Е. А., Кухарева Л. В., 1998). В выполнении исследований по женьшеню в разные годы принимали участие Л. Г. Бирюкова, Л. В. Кухарева, М. И. Ярошевич, Т. В. Гиль и др.

Многолетняя опытная работа ЦБС, а также многих женьшеневодов-любителей убедительно показала, что женьшень в культуре можно успешно возделывать на всей территории нашей страны с учетом требований его к основным факторам среды и что почвенно-климатические условия Беларуси вполне благоприятны для его возделывания.

На основе сырья корней женьшеня нами совместно с УП «Диалек» разработан ряд лекарственных средств различного фармакологического действия.

*Под Glycyrrhiza L. – солодка.* Из большого разнообразия интродуцированных ЦБС НАН Беларуси растений несомненный интерес представляют некоторые виды солодок (*Glycyrrhiza L.*), в частности солодка голая (*G. glabra L.*), солодка уральская (*G. uralensis Fisch.*) и солодка бледноцветковая (*G. pallidiflora Max.*). Солодковый корень и экстракт из него используются в 20 отраслях промышленности [27, 28]. Прежде всего это источник ряда важных лечебных препаратов. В медицинской практике солодковый корень применяется с глубокой древности и еще за 2800 лет до нашей эры был включен в китайские травники. В медицине Индии, Китая, Вьетнама корень солодки и его препараты широко используются и в настоящее время для лечения легочных заболеваний (бронхита, коклюша, туберкулеза, астмы), заболеваний почек, желчного пузыря. С успехом применяется он и при лечении язвенной болезни желудка. Препараты из корней солодки прописываются внутрь как противоядие при отравлении мясом и грибами, как противовоспалительное при инфекционных заболеваниях. Солодка, по мнению китайских врачей, омолаживает и укрепляет организм [29].

В солодке найдены вещества дезоксикортизоноподобного, противоопухолевого, противовоспалительного действия. В Харьковском научно-исследовательском химико-фармацевтическом институте получены препараты Ликви-

ритон и Флакарбин для лечения язвы желудка и двенадцатиперстной кишки, а также Халкорин для лечения заболеваний печени [29]. В Научно-исследовательском институте лекарственных растений (Москва) изучено действие халконов корней солодки на ряд патогенных микроорганизмов (стафилококк, туберкулезные микобактерии, кишечная палочка и др.), установлены антипротозойные и противовирусные свойства глицирретината (натриевой соли глицирретиновой кислоты, полученной из солодки голой). Степень и характер антимикробного действия экстрактов из подземной и надземной частей растения почти одинаковы [30]. Большой интерес вызывает также эстрогенное и антиэстрогенное действие отдельных извлечений из экстракта солодкового корня.

Кроме лекарственного назначения солодки применяются в различных отраслях промышленности: табачной, пищевой, металлургической, горнообогатительной. В табачной промышленности это растение используется для придания приятного вкуса жевательному табаку. Как пенящее средство экстракт солодки используется в пищевой и ликеро-водочной промышленности, в производстве пива, квасов, газированных напитков, ликеро-наливочных и некоторых видов кондитерских изделий, а также для заправки огнетушителей [31].

В ЦБС НАН Беларуси собран весь генофонд рода солодка. В качестве наиболее перспективных видов выделены: солодка голая (*Glycyrrhiza glabra* L.) (рис. 2.4, см. цв. вклейку), с. уральская (*G. uralensis* Fisch.) и с. бледноцветковая (*G. pallidiflora* Max.). Исследованиями по интродукции и изучению представителей рода *Glycyrrhiza* занималась Л. В. Кухарева под руководством Н. В. Смольского в 1968–1972 гг. [32].

На первом этапе исследований большое внимание нами уделялось изучению биологии семян, так как у солодок они труднопрорастаемые. Начиная с первого года выращивания изучалась динамика роста и формирования надземных и подземных органов, а со второго года – динамика накопления биологически активных веществ. Кроме того, исследовалась биология цветения и плодоношения солодок, разрабатывались основные приемы агротехники [33, 34].

Изучение динамики накопления глицирризиновой кислоты (основное действующее вещество) в подземных органах солодок показало, что содержание ее на втором году жизни у солодки уральской составляет 3%, у солодки голой – 6%. С возрастом содержание указанной кислоты увеличивается, на третьем году жизни максимальное количество ее в фазе вегетации (начало разворачивания листьев) в корнях у с. голой – 7,5%, в корневищах – 9,6% и почти не отличается от с. уральской, где содержание ее в корнях 7,3%, в корневищах – 9,5%. На четвертом году жизни повышенное содержание глицирризиновой кислоты приходится на фазу бутонизации у солодки голой (в корнях – 10,9%, в корневищах – 11,2%), у с. уральской – соответственно 12,6 и 13,2%. В последующие годы содержание данной кислоты у всех исследуемых видов солодок несколько снижается [35].

Зеленая масса солодок богата питательными веществами. Содержание протеина в ней в ранних фазах развития (начало вегетации и бутонизации)



составляет у солодки голой 21,5%, у солодки уральской – 21,25%, у солодки бледноцветковой – 17,56%.

Результаты сравнительного изучения глицирризинсодержащих солодок голой и уральской показали, что более перспективна для интродукции в почвенно-климатических условиях Беларуси солодка уральская. Она пригодна для культивирования во всех агроклиматических областях республики. Солодку голую можно рекомендовать только для южной части страны, так как в более северных районах семена ее не вызревают. Солодку бледноцветковую (из секции не содержащих глицирризин) следует культивировать во всех агроклиматических областях Беларуси в качестве кормового растения, дающего более 800 ц/га сырой надземной массы, богатой протеином и другими питательными веществами. Корни ее содержат очень важные биологически активные вещества тритерпеновой группы и могут быть использованы в фармацевтической промышленности. Культура солодок голой и уральской представляет интерес на засоленных почвах в районе Солигорского калийного комбината.

*Род Лук – Allium L.* Одним из мероприятий, способствующих снабжению населения продуктами питания, является расширение ассортимента овощных культур. Среди овощных культур одно из первых мест принадлежит луку. Род Лук (*Allium*) объединяет свыше 400 видов, широко распространенных в странах Средиземноморья, Передней и Средней Азии, в пустынных и горных областях. Многие виды лука – ценные пищевые растения. В них содержится до 4,5% белка, до 5% и более углеводов, до 1,14% минеральных солей, имеется также провитамин А, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, РР, фитонциды и другие вещества. Потребление лука повышает аппетит, увеличивает выделение желудочного сока, улучшает деятельность печени и желчного пузыря. Съедобными являются как подземные части растения – луковицы, так и надземные – листья (перо), которые употребляются в свежем, квашеном или соленом виде, как приправа к различным блюдам, добавляются в маринады, соленья, консервы, колбасы и т. д.

В ЦБС НАН Беларуси под руководством Е. В. Ивановой с участием Г. В. Пашиной и Л. В. Кухаревой была создана коллекция ряда ценных пищевых видов лука, таких как лук афлатунский (1957 г.) – *Allium aflatunense* В. Fedtsch, алтайский (1957 г.) – *A. altaicum* Pall., голубой (1979 г.) – *A. caeruleum* Pall., Христофа (1982 г.) – *A. christofii* Trautv., батун (1957 г.) – *A. fistulosum* L., желтый (1981 г.) – *A. flavum* L., молочноцветковый (1969 г.) – *A. galanthum* Kar. et Kir., каратавский (1971 г.) – *A. karataviense* Regel, Ледебур (1979 г.) – *A. ledebouriana* Schult. et Schult. fil., понижающий, слизун (1957 г.) – *A. nutans* L., охотский (1977 г.) – *A. ochotense* Prokh., душистый (1964 г.) – *A. odorum* L., порей (1961 г.) – *A. porrum* L., многоярусный (1971 г.) – *A. proliferum* (Moench) Schrad. ex Willd., скорода (резанец, шнитт-лук) (1964 г.) – *A. schoenoprasum* L., медвежий (черемша) (1976 г.) – *A. ursinum* L. [6]. По указанным видам лука изучены особенности роста и развития, репродукционные возможности, хозяйственно полез-

ные свойства. В дополнение к традиционному луку репчатому для получения зеленого пера предлагается новый вид лука – лук понижающий, или слизун (рис. 2.7, см. цв. вклейку). Особенностью этого лука является прежде всего многолетность (использование плантации возможно в течение 4–5 лет), раннее отрастание и хорошая отавность, обеспечивающие 3–4 срезки пера за вегетационный период. Его отличает высокая морозоустойчивость и холодостойкость, устойчивость к болезням и вредителям, высокое содержание биологически активных веществ. Для него характерно наличие значительного количества солей калия и микроэлементов, особенно железа, поэтому потребление лука слизуна полезно людям, страдающим малокровием. Для пищевых и кулинарных целей перо этого лука используется так же, как и перо лука репчатого. Он обладает меньшей остротой, чем лук репчатый, относится к лукам салатного назначения. Служит приправой к мясным и рыбным блюдам.

На базе популяций лука понижающего, выращиваемых в ЦБС НАН Беларуси, создан высокоурожайный сорт лука Ботанический [36]. Согласно проведенным учетам, лук понижающий (слизун) при трехкратном скашивании дает до 690 ц/га зеленой массы (пера). Семенная продуктивность этого сорта лука достигает 6 ц/га.

## **2.2. Редкие и исчезающие виды растений флоры Беларуси**

Изучение биологического разнообразия редких и исчезающих видов природной флоры Беларуси, обоснование приемов их репродукции, направлены на разработку научных основ сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия, что составляет одну из актуальнейших экологических проблем современности. Актуальность этого направления работ также вытекает из обязательств, принятых Республикой Беларусь в связи с подписанием Конвенции по биологическому разнообразию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.), а также задач, изложенных в Национальной стратегии и плане действий по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия Республики Беларусь (1997 г.).

В ЦБС НАН Беларуси разработка научных основ охраны редких видов природной флоры проводится с 1976 г., сначала в рамках природоохранной тематики лаборатории экологии и охраны природы при биологических исследованиях природных комплексов Припятского ландшафтно-гидрологического заповедника, Налибокской пуши, а затем с 1983 г. в тематическом плане лаборатории мобилизации растительных ресурсов (биоразнообразия растительных ресурсов) (ответственный исполнитель И. В. Лознухо). Непосредственное участие в создании в ЦБС НАН Беларуси коллекции редких растений принимали А. В. Бойко, А. Б. Моисеева под руководством Н. В. Смольского.

Естественная флора Беларуси отличается невысоким биоразнообразием видов травянистых растений, и отдельные из них, состояние которых вызывает серьезные опасения за их дальнейшее сохранение на территории респуб-

лики, включены Красную книгу Республики Беларусь. Согласно 3-му изданию Красной книги (2005 г.), список редких и исчезающих видов растений включает 173 таксона сосудистых растений: 3 – из отдела плаунообразные – *Lycopodiophyta*, 1 – отдела хвощеобразные – *Equisetophyta*, 7 – отдела папоротникообразные – *Polypodiophyta*, 1 – отдела голосеменные – *Gymnospermae (Pinophyta)*, 161 – отдела покрытосеменные (цветковые) – *Angiospermae (Magnoliophyta)* [37]. Особенно резко сокращается численность видов лекарственных и декоративных растений под воздействием различных антропогенных факторов. Занесение вида в Красную книгу – лишь первый этап в длительном и сложном процессе по его сохранению в составе растительного покрова. Не менее важны специальные меры не только по сохранению в естественных ценозах, но и целенаправленное разведение их в культуре – наиболее надежный способ сохранения *ex situ*, поскольку это мероприятие будет способствовать созданию резервных фондов растений и даст возможность реинтродукции их в естественные ценозы. Основные задачи охраны редких и исчезающих растений: изучение и анализ географических и экологических условий обитания вида, выделение из общего списка видов наиболее ценных, создание коллекционного генофонда редких и исчезающих видов флоры Беларуси и банка семян, детальное изучение биологии и экологии исчезающих видов в условиях культуры и сравнение искусственных условий с условиями в естественных местах произрастания.

Генофонд редких и исчезающих растений природной флоры Беларуси в коллекции лаборатории насчитывает 109 видов, относящихся к 89 родам и 41 семейству. В 2010 г. численность его увеличилась на 14 видов. Проведена реконструкция и заложена новая экспозиция водных и прибрежных охраняемых растений в условиях ЦБС НАН Беларуси (рис. 2.6, см. цв. вклейку).

Обоснованы адаптационные возможности редких и охраняемых растений в условиях культуры. Из 109 видов 74 (67,9%) оценены как высокоустойчивые в культуре, проходят полный цикл развития, цветут и плодоносят; у 8 видов (7,3%) семена завязались, но не вызрели, 27 видов (24,8%) находятся в вегетативном состоянии – отдельные растения цветут, но не плодоносят.

Дана оценка редких и охраняемых видов коллекции ЦБС НАН Беларуси по категориям уязвимости, приведены экосистемы естественных мест произрастания (леса, луга, болота, реки, озера) и численность видового состава в культуре и природе. Изучены репродуктивные способности и способы размножения наиболее уязвимых видов редких и исчезающих растений коллекции ЦБС НАН Беларуси в условиях культивирования. Приведена перспектива использования редких и охраняемых растений в народнохозяйственном комплексе и медицине (рис. 2.7, см. цв. вклейку).

Создание и содержание коллекции живых растений охраняемых видов флоры Беларуси и обоснование приемов их репродукции обеспечивает практическую реализацию одной из основных экологических задач, входящих в компетенцию ботанических садов, по сохранению редких и (охраняемых)

растений. Выполнение работ по содержанию коллекции редких (охраняемых) растений флоры Беларуси, изучению их биологии и репродуктивной способности, а также формирование семенного фонда этих растений и выращивание их рассады в качестве страховых фондов, – один из возможных методов сохранения исчезающих видов, увеличения их численности и соответственно расширения культивируемого ареала. Введение в культуру охраняемых видов, имеющих практическое значение (лекарственные, пищевые, декоративные), позволяет существенно снизить антропогенное давление на их природные популяции, а следовательно, является эффективным методом сохранения охраняемых видов в естественных ценозах. Сформированный в ЦБС НАН Беларуси коллекционный генофонд редких и находящихся под угрозой исчезновения растений природной флоры Беларуси – единственный в республике центр по изучению и сохранению биоразнообразия *ex situ* и важнейший экологический объект пропаганды и популяризации знаний о растительном мире, проведения экскурсионного обслуживания гостей и посетителей ЦБС НАН Беларуси, эколого-просветительной, эколого-образовательной и эколого-воспитательной работы среди молодежи и подрастающего поколения, а также для населения в целом.

### 2.3. Кормовые растения

С учетом задач кормопроизводства республики по снижению себестоимости кормов и, соответственно, повышению конкурентоспособности животноводческой продукции ведется целенаправленная работа по расширению ассортимента кормовых культур за счет привлечения из природной флоры новых высокоурожайных, высокобелковых видов и форм.

Работа начата в 1960–70-е гг. под руководством А. К. Чурилова. За последние годы в лаборатории привлечено и испытано более 60 видов, главным образом крупнотравных растений. По всем видам изучен биоэкологический потенциал, обоснована успешность и составлен прогноз интродукции новых растений в почвенно-климатические условия Беларуси. Изучены биологические особенности, продуктивность и их адаптационные возможности. Основными видами для пополнения ассортимента возделываемых кормовых культур определены представители семейств *Fabaceae*, *Amarantaceae*, *Asteraceae*, *Polygonaceae* и др. Из них в число наиболее перспективных по комплексу биоморфологических, биохимических и хозяйственно полезных признаков выделены галега восточная и амарант. Эти виды характеризуются высокой устойчивостью в интродукции, по комплексу хозяйственно ценных признаков и кормовой ценности, себестоимости кормов они превосходят традиционные кормовые культуры клевер и кукурузу.

*Галега восточная* (*Galega orientalis* Lam.) – один из немногих представителей семейства *Fabaceae*. Исследованиями галеги восточной занимались М. С. Борейша, М. И. Ярошевич, Н. Н. Вечер, С. Е. Лобан. В условиях ин-

продукции *G. orientalis* Lam. Галега восточная обладает высокими адаптационными способностями, устойчивостью в ценозах (6–8 лет), высокими показателями хозяйственно ценных признаков (фитопродуктивность – 10–14 т/га сухого вещества, выход сырого протеина – 1,8–2,4 т/га, семенная продуктивность – 2–4 ц/га), ранним отрастанием весной и продолжительностью вегетации осенью, устойчивостью к болезням и вредителям, зимостойкостью и морозостойкостью, высокими кормовыми качествами, хорошей поедаемостью фитомассы и приготовленных кормов, многолетностью использования. Кроме того, является хорошим предшественником, положительно влияет на плодородие почвы, обогащает ее органическими веществами и азотом, улучшает структуру и физические свойства почвы, препятствует развитию водной и ветровой эрозии, очищает почву от сорняков, возбудителей болезней и вредителей. Хороший медонос.

Впервые в Беларуси дана оценка устойчивости интродуцента в культурном ценозе. В условиях многолетнего эксперимента изучена устойчивость галеги в сложном ценозе с *Festuca pratensis* Huds. и *Dactylis glomerata* L., установлена высокая фитопродуктивность в течение 5–6 лет (10–11 т/га с. в.) с двумя полноценными укосами. Доля фитомассы галеги в структуре таких ценозов составляет 49–60% в первом укосе и 57–70% во втором. Галега отличалась ранними сроками отрастания, высокой интенсивностью роста и более ранним наступлением укосной спелости. Проведена оценка галеги 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,  $P_2O_5$  – до 125 и  $K_2O$  – до 268 кг. В расчете на 10 ц фитомассы эти значения составляли по азоту до 25 кг,  $P_2O_5$  – до 10 и  $K_2O$  – до 25 кг.

*G. orientalis* Lam. – высокотехнологичная культура, хорошо отзывается на плодородие почвы и культуру земледелия. Ее возделывание не требует специальных механизмов и успешно осуществляется комплексом машин, применяемых в агротехнике традиционных многолетних бобовых кормовых трав. По итогам многолетних исследований совместно с отраслевыми институтами подготовлены и предложены производству первые в республике рекомендации возделывания галеги восточной, одобренные научно-техническим советом отраслевого органа государственного управления. В рекомендациях отражены требования галеги восточной к условиям произрастания, удобрениям, оптимальные сроки, способы и нормы высева семян, особенности ухода за посевами в первый и последующие годы жизни, обоснованы сроки, способы уборки фитомассы и семян, а также предложена технологическая схема возделывания на корм и семена. В 1991 г. издана брошюра «Галега восточная – перспективная кормовая культура» (авторы Ярошевич М. И., Кухарева Л. В., Борейша М. С.) [38].

*Амарант* – *Amarantus caudatus* L. – обширный род, включающий более 55 видов. Коллекционный питомник рода Амарант создан под руководством

М. И. Ярошевича, непосредственное участие в создании, поддержании и расширении коллекции принимал, а в настоящее время самостоятельно проводит исследования С. Е. Лобан. Из родового комплекса интродуцированная оценка в ЦБС проведена по 30 видам. По комплексу биоэкологических показателей, продуктивности, урожайности зеленой массы и семян, содержанию белка в качестве наиболее перспективного выделен *Amarantus caudatus* L.

Прошлое и настоящее амаранта дают основание считать его культурой комплексного использования. За высокую народнохозяйственную ценность, продуктивность и адаптационные возможности эксперты Продовольственной комиссии ООН (ФАО) признали амарант важнейшей культурой XXI века. В исследованиях установлено, что зеленая масса амаранта в расчете на сухое вещество содержит 16–20% белка. Именно высокое содержание белка, дефицит которого ощущается практически во всех странах, заставил специалистов обратить внимание на эту культуру. В 100 кг зеленой массы в зависимости от фазы развития содержится 13–22 кормовые единицы. На каждую кормовую единицу приходится 140–200 г протеина. Урожай зеленой массы повсеместно превышает урожай кукурузы и составляет в среднем 50–80 т/га, что позволяет собирать с каждого гектара посевов 9–13 т кормовых единиц и до 2 т переваримого протеина. По содержанию незаменимой аминокислоты – лизина – белок амаранта приравнивается к питательной ценности молока, что в 2–2,5 раза превышает содержание этой аминокислоты в зеленой массе и зерне кукурузы.

Амарант – новая для условий республики, пока мало изученная культура. История изучения и внедрения в производство амаранта в последние годы показывают, что после многовекового забвения амарант получает новое распространение. Кроме Американского континента его возделывают в Африке, Азии, Индокитае, Европе и других частях света. Возрождение этой культуры в последние годы обязано многочисленным исследованиям, в которых показаны высокие пищевая и кормовая ценность, а также лечебные свойства амарантового масла, получаемого из семян культуры. Производство такого масла уже организовано и ведется в ряде коммерческих фирм Российской Федерации. С целью широкого производственного испытания и внедрения в производство новой культуры амаранта нами подготовлены первые в Беларуси рекомендации по агротехнике его возделывания. В рекомендациях излагаются биологические особенности и хозяйственная ценность амаранта, его требования к условиям произрастания и удобрению, место в севообороте и подготовка почвы, особенности сева и ухода, уборка зеленой массы и семенных участков [39–42].

В последние годы вопросы изучения и совершенствования технологии возделывания амаранта в нашей стране ведутся в Институте земледелия и селекции НАН Беларуси.

Наряду с интродукционными исследованиями и отработкой основных приемов возделывания амаранта велась большая многолетняя работа по селекции перспективного видообразца амаранта. Итогом этой работы стало создание первого в республике сорта амаранта Рубин, который районирован

с 2002 г. Созданы также еще три сорта амаранта: Жемчужинка, Прелюдия и Чародей, районированные с 2008 г. (рис. 2.10, см. цв. вклейку).

*Под Клевер – Trifolium L.* Исследованием биоэкологического потенциала, интродукцией, изучением биологии и отбором наиболее перспективных видов клевера по хозяйственно полезным признакам занималась Л. В. Кухарева.

В природных условиях на территориях стран СНГ встречается 65 видов клевера, однако в культуре известно до настоящего времени только три: клевер красный или луговой (*Trifolium pratense L.*), клевер розовый (*T. hybridum*) и клевер белый, или ползучий (*T. repens L.*).

Всего на экспериментальном участке ЦБС НАН Беларуси прошли первичную интродукционную проверку и изучались 55 видов (157 видообразов) рода Клевер. В условиях интродукции изучен биоэкологический потенциал, выявлены наиболее ценные виды, прослежен характер реакции 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 клевера с целью внедрения их в кормопроизводство республики. По комплексу хозяйственно полезных признаков выделены 9 видов: клевер сходный (*T. ambiguum M. B.*), клевер земляничный (*T. fragiferum L.*), клевер седоватый (*T. canescens Willd.*), клевер кавказский (*T. caucasicum Tausch.*), клевер бледно-желтый (*T. ochroleucum Huds.*), клевер средний (*T. medium L.*), клевер альпийский (*T. alpestre*), клевер красноватый (*T. rubens L.*), клевер паннонский (*T. pannonicum Jacq.*).

Наиболее детально изучены пять видов, обладающих рядом преимуществ перед широко возделываемым в республике клевером красным, или луговым (*Trifolium pratense L.*). Это клевера кавказский, паннонский, седоватый, красноватый и сходный. Указанные виды клеверов отличаются многолетностью. Клевер красный, к примеру, на одном месте можно возделывать два, максимум три года, а клевера кавказский, паннонский, седоватый – до 10 лет и более, клевер красноватый – четыре-пять лет.

Культивируемый в настоящее время в хозяйствах республики клевер красный требует для возделывания почв высокого плодородия. Отобранные же нами виды хорошо растут и развиваются на легких супесях среднего плодородия. При этом высота стеблей у них составляет 60–70 см, стебли прямостоячие, слабоветвистые, урожайность надземной массы – 300–450 ц/га за один укос. У клевера красного в этих условиях высота надземных побегов достигает 56 см, при урожайности надземной массы 132 ц/га. Листья клевера красного очень рано желтеют и опадают. Например, у проростков, находящихся в стадии четырех настоящих листьев (возраст 1,5 мес.) два нижних листа уже опадают. У клеверов кавказского, паннонского и сходного заметного побурения и опадания листьев не наблюдается и в фазе плодоношения.

При интродукции определенного вида в новые условия большое и решающее значение имеет семяношение интродуцентов. Завязываемость плодов клевера красного достигает 61,7% и существенным образом зависит от по-

годных условий. В годы с прохладным дождливым вегетационным периодом она резко снижается. Клевера кавказский и паннонский, напротив, отличаются высоким процентом завязываемости плодов (75,2–78,5%) при любых погодных условиях.

Клевер красный в культуре сильно поражается грибковыми болезнями и корневой гнилью. Согласно исследованиям, проведенным в лаборатории низших растений Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси, у исследуемых нами видов не было обнаружено заболеваний, свойственных клеверу красному [43].

Наиболее перспективные образцы клевера паннонского и клевера красноватого согласно договору о сотрудничестве были переданы в селекционный центр Института земледелия для доработки на предмет получения сорта.

*Род Астрагал – Astragalus L.* Несомненный интерес для интродукции и использования в кормопроизводстве из семейства бобовых представляет род Астрагал (*Astragalus L.*). Кроме того, род Астрагал включает значительное число ценных лекарственных растений. В народной и тибетской медицине астрагалы издавна используются в качестве сердечно-сосудистых, диуретических, потогонных, желчегонных, общеукрепляющих и антимикробных средств. Кроме того, они широко применяются для лечения диабета, рака, гастроэнтеритов и некоторых заболеваний печени, почек, селезенки. Большое внимание исследователей привлекают флавоноиды астрагалов, проявляющие Р-витаминную активность и обуславливающие гипополипидемическое и гипотензивное действие [44]. Интересны астрагалы как перспективные кормовые растения, сочетающие долголетие в агроценозах, высокую урожайность, значительную устойчивость к болезням и вредителям [45, 46].

Согласно С. К. Черепанову [47], флора стран СНГ насчитывает 988 видов астрагалов. Средняя Азия – основной очаг формирования этого своеобразного полиморфного рода. Из 600 видов обитающих там астрагалов около 350 являются эндемиками. Среди астрагалов имеются виды, обладающие высокой засухоустойчивостью, и представляющие интерес для испытания в качестве закрепителей крутых склонов с почвами, богатыми известью, а также песчаных, и для создания сухих пастбищ для овец.

Исследования по интродукции, изучению биологии и адаптации к новым условиям, а также определению систематической принадлежности астрагалов велись Л. В. Кухаревой (с 1975 г.). Всего лабораторией было интродуцировано 157 видов рода Астрагал.

Изучены морфологические особенности отдельных видов астрагалов в условиях интродукции. Выявлено, что введение культуры оказывает положительное влияние на рост и развитие растений: увеличивается количество побегов в кусте и их размеры, а также размеры листьев, и это несмотря на то что экспериментальные посевы в ЦБС размещали на песчаных почвах низкого плодородия. Интродуцированные виды отличались высокой морозо- и холодостойкостью. Отмирание надземных побегов отмечено у астрагалов в октяб-



ре–ноябре. Первые заморозки и даже первый снег незначительно повреждают зеленую массу посевов.

Исследования режима и долговечности эксплуатации плантации показали, что колебание урожайности зеленой массы в зависимости от возраста растений незначительно, и как на втором, так и на третьем году вегетации достигает 350 ц/га за два укоса.

Известно, что представители семейства бобовых находятся в тесных симбиотических связях с клубеньковыми бактериями и от наличия определенных штаммов бактерий зависит продуктивность растений. С этой целью проводили бактеризацию семян астрагалов штаммами *Rhizobium meliloti* 1511 и *Rhizobium trifolii* 1222. Исследованиями установлено, что симбиотическая активность клубеньковых бактерий определенного штамма строго избирательна и обработка ризоторфином вышеназванных штаммов положительных результатов не дала. Существенных различий в росте и развитии между контрольными и обработанными растениями не наблюдалось.

Исследованиями установлено, что астрагалы размножаются семенами. Однако семенное размножение сдерживается из-за наличия среди них большого количества «твердых», или «твердокаменных» семян. Отработаны механические и химические способы воздействия (скарификация), позволяющие получать стопроцентную всхожесть семян.

Таким образом, введение астрагалов в широкое производство будет способствовать увеличению ассортимента лекарственных средств лечебно-профилактического назначения, а также укреплению кормовой базы, в том числе в создании сухих пастбищ.

#### 2.4. Биоэнергетические растения

Проблема энергообеспечения при возрастающем энергопотреблении становится главной задачей для мирового сообщества в XXI в. Устойчивая тенденция роста потребления и прогнозируемая исчерпаемость углеводородного сырья, нарастание негативных экологических проблем, вызванных возрастающими выбросами в атмосферу вредных веществ от углеводородного сырья, сформировали в международном сообществе мнение о необходимости перехода от использования ископаемых источников энергии к альтернативным – возобновляемым.

В числе многих причин, пробудивших в мировом сообществе интерес к использованию возобновляемых источников энергии, следует отметить обострение в глобальном масштабе ситуации вокруг добычи углеводородного сырья и доставки его потребителям. Кроме того, в число важнейших причин, оказавших влияние на развитие биоэнергетики, входят рост цен на нефтегазовые ресурсы и стремление ряда государств уйти от нефтегазовой зависимости. Время дешевой нефти уходит в прошлое, и в этих условиях растет стремление государств к повышению уровня энергетической безопасности, а значит, и государственной независимости. Это побудило промышленно развитые го-

сударства к разработке и реализации национальных программ (проектов) развития биоэнергетики.

Развитие биоэнергетики предполагает использование в качестве сырья главным образом биомассы растений как биологически возобновляемого ресурса. В последние годы активно ведутся работы по созданию новых и совершенствованию ранее разработанных промышленных технологий переработки растительной массы в твердое, жидкое и газообразное топливо, альтернативное топливу из угля, нефти и газа. В мире существенно увеличивается спрос на биотопливо, ведутся активные работы по развитию альтернативной энергетики, основанной на возобновляемых источниках энергии. К настоящему времени уже накоплен значительный положительный опыт использования биомассы растений в производстве различных видов биотоплива в таких странах, как Бразилия, США, Швеция, Германия, Нидерланды. Согласно прогнозам ряда авторов, доля возобновляемых источников энергии в ближайшие 20–30 лет будет постоянно возрастать [48].

Республика Беларусь, не обладая достаточными природными запасами ископаемых источников углеводородного сырья, не может оставаться в стороне от производства возобновляемых источников энергии. В программных документах и мероприятиях по обеспечению энергетической безопасности нашей страны, утвержденных Главой государства и Правительством Республики Беларусь, определены конкретные показатели вовлечения в энергетический баланс местных и возобновляемых энергоресурсов [49, 50]. Обеспечение должного уровня энергетической безопасности Республики Беларусь предполагает наряду с импортом углеводородного сырья создание собственного топливно-энергетического цикла, основанного на возобновляемых видах биотоплива.

Как показывают оценки специалистов в области биоэнергетики, Республика Беларусь, обладая большими площадями земельных ресурсов, благоприятными почвенно-климатическими условиями, эффективно развитым сельским хозяйством и промышленностью, высоким уровнем образования и науки, может успешно развивать биоэнергетику, основанную на растительной биомассе. На данном этапе, наряду с совершенствованием технологии получения из растительной биомассы различных видов биотоплива (твердое, жидкое, газообразное), актуальной задачей является поиск перспективных энергоинтенсивных культур, обеспечивающих высокий выход биомассы и ее невысокую себестоимость.

В качестве возобновляемых энергоресурсов для производства биотоплива во многих странах используют сырье (урожай) традиционных продовольственных культур – сахарный тростник, кукурузу, пшеницу, сахарную свеклу, сою, сорго и др. Однако в условиях нарастающего мирового продовольственного кризиса использование урожая продовольственных культур в качестве энергоресурсов для производства биотоплива мировым сообществом признано неоправданным.

Как свидетельствуют оценки ряда ученых, а также аналитиков и экспертов национальных и международных биоэнергетических союзов и агентств по возобновляемым источникам энергии [48, 51–54], для развития производства

и рынка топлива из возобновляемого сырья (биомасса растений) производство должно больше полагаться на энергоинтенсивные, с большим выходом биомассы растения, чем на традиционные продовольственные культуры. Ученые многих стран занимаются поиском и привлечением из мировой флоры, а также выведением новых энергоинтенсивных биоэнергетических растений. В природной флоре и культуре известно более ста многолетних и однолетних растений, используемых в качестве энергетических. Нами для подбора травянистых растений с целью использования их в качестве источников местного возобновляемого сырья для развития биоэнергетики, принимая во внимание литературные данные и производственный опыт, составлен перечень показателей хозяйственно ценных свойств и признаков, отражающих продуктивность этих растений и перспективы их использования в почвенно-климатических условиях республики для указанных целей.

Для подбора биоэнергетических растений, перспективных для почвенно-климатических условий Беларуси, проведен анализ научных исследований мировой флоры, интродукции и акклиматизации растений ботаническими учреждениями стран ближнего и дальнего зарубежья. Изучен по литературным источникам практический опыт ряда стран и предложения научных учреждений по использованию биомассы растений для производства биотоплива. Кроме того, проведена оценка большого ряда растений, используемых в качестве местных возобновляемых ресурсов в других странах и регионах.

В ЦБС НАН Беларуси с 2007 г. М. И. Ярошевичем года начаты специальные исследования по формированию коллекции биоэнергетических растений, которые могут служить возобновляемым источником сырья для производства биотоплива. Этими работами положено начало развитию в ЦБС нового направления по интродукции и использованию в топливно-энергетическом комплексе республики новых биоэнергетических растений. Главная задача данных исследований – привлечение из мировой флоры перспективных для нашей страны биоэнергетических растений, обладающих высокими адаптационными возможностями в почвенно-климатических условиях Беларуси, обоснование агротехники их возделывания. Эти исследования позволят обогатить культурную флору республики новыми биоэнергетическими растениями и создать научные основы формирования в растениеводстве нового направления – производства возобновляемого растительного сырья для развития биоэнергетики. На данном этапе изучаются такие высокопродуктивные растения, как топинамбур, мискантус тростниковидный, горец Вейриха, сальфия пронзеннолистная (рис. 2.9, см. цв. вклейку).

По упомянутым видам ведутся системные исследования, включающие изучение ботанико-морфологических характеристик, особенностей роста и развития, продуктивности и урожайности, содержания сухого вещества, приемов возделывания, экологии, репродуктивной способности, многолетности использования в культуре, устойчивости к неблагоприятным погодным условиям, адаптационных возможностей, технологичности возделывания, требований к плодородию почв и др.