

5. Попович В.В. Физико-механические свойства эдафотопов вокруг техногенных водоёмов свалок и полигонов твёрдых бытовых отходов в пределах Западной Лесостепи Украины // Науч. вестн. НЛТУ Украины: сб. науч.-техн. работ. М.: РИО НЛТУ Украины, 2012. Вып. 22.14. С. 106—110.
6. Попович В.В. Природные фитомелиоративные процессы на Львовском городском полигоне твёрдых бытовых отходов // Лесоводство и агролесомелиорация. 2012. № 120. С. 80—87.
7. Попович В.В. Радиационная опасность свалок // Вестн. Кокшетаус. техн. ин-та МЧС Республики Казахстан: науч. журн. Кокшетау: КТИ МЧС РК, 2012. № 4 (8). С.18—22.

ИЗУЧЕНИЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ECHINACEA* MOENCH В ПОЛТАВСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ АГРАРНОЙ АКАДЕМИИ

Поспелов С.В., Самородов В.Н.

Полтавская государственная аграрная академия, Полтава, Украина,
e-mail: serg_ps@mail.ru

Освещены результаты многолетних цитологических, анатомических, карпологических и онтоморфогенезных исследований представителей видов рода *Echinacea* Moench в Украине. Представлены данные о перспективных сортах эхинацеи, выведенных в Полтавской государственной аграрной академии.

Ключевые слова: эхинацея пурпурная, эхинацея бледная, *Echinacea purpurea* (L.) Moench, *Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.

Представители рода Эхинацея (*Echinacea* Moench), семейства Сложноцветные (*Compositae*), являются признанными в мире лекарственными растениями, из которых производят препараты и пищевые продукты для стимуляции иммунитета человека и животных. Учитывая это, нами с 1991 г. проводится целенаправленная работа по изучению видов рода Эхинацея.

За это время были созданы первый в СНГ сорт эхинацеи бледной (*E. pallida* (Nutt) Nutt) 'Красуня прэрий' и сорта эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) 'Зирка Мыколы Вавылова' и 'Гэрхард Мадаус'. Два из указанных культиваров ('Красуня прэрий' и 'Зирка Мыколы Вавылова') уже внедрены в производство.

Цитологические, карпологические, анатомические и фитохимические исследования позволили более детально изучить и уточнить многие вопросы биологии указанных видов, что дало теоретическую основу для создания технологий промышленного культивирования и комплексного использования агроценозов эхинацеи.

Исследования показали, что все растения э. пурпурной сорта 'Зирка Мыколы Вавылова' имели диплоидное число хромосом ($2n = 22$), а э. бледной сорта 'Красуня прэрий' — тетраплоидный набор хромосом ($2n = 44$). Было установлено, что типичные растения эхинацеи узколистной, выращенные из посевного материала, собранного нами в заповедниках США (а не полученные по делектусам), являются диплоидами ($2n = 22$). Установленные нами различия в количестве хромосом, что было подтверждено данными по морфологии пыльцевых зёрен, позволяют предположить возможность спонтанного скрещивания между э. пурпурной и э. узколистной и невозможность скрещивания между э. пурпурной и э. бледной.

Анализ морфологических особенностей эпидермиса показал, что количество устьиц на 1 мм^2 составляло: для э. пурпурной — 12 и 453, э. бледной — 8 и 160, э. узколистной — 10 и 100. Эпидермис стеблей и листьев всех трёх видов эхинацеи покрыт волосками (трихомами). Общее в их морфологии то, что они простые и многоклеточные. С другой же стороны волоски у каждого сорта и образца состоят из разного количества клеток, что и обуславливает их размеры.

Корни двухлетних растений покрыты многослойной перидермой с пробкой коричневого цвета. В коре находятся смоляные ходы. Самые крупные и наиболее развитые они у сорта э. бледной. У неё смоляные ходы находятся и в центральном цилиндре. Тут они несколько меньше, чем те, что расположены в коре. Паренхима коры связана склереидами, они толстостенные и в большинстве своём размещены кучками по 2—3—8 у э. бледной. Отличительной гистологической особенностью исследованных сортов эхинацеи является наличие или отсутствие у них пигментных клеток с фитомела-

нином чёрного цвета. Они всегда отсутствуют в паренхиме коры и центральном цилиндре у сортов э. пурпурной, и наоборот, очень хорошо выражены у э. узколистной и э. бледной.

По данным карпологических исследований, наиболее крупными являются плоды сорта э. бледной, а более мелкими — э. пурпурной и э. узколистной. У всех трех видов эхинацеи поверхность околоплодника складчатая. Экзокарпий состоит из 2—3 слоев паренхимных клеток, у сорта э. бледной межклетники заполнены фитомеланином. В эндокарпии всех трех видов встречаются склереиды. У образцов э. узколистной они окрашены фитомеланином. В эндокарпии сортов э. пурпурной склереиды наиболее мелкие, фитомеланин отсутствует. Семенная кожура тонкая, однослойная, сросшаяся с околоплодником. В семянках хорошо развита гидрацитная паренхима. Эта ткань обуславливает их интенсивную водопоглощающую способность.

Многолетние исследования онтогенеза, проведенные нами в разных зонах Полтавской области на растениях э. пурпурной сорта 'Зирка Мыколы Вавилова', позволили установить, что на начальных этапах они развиваются медленно. После посева всходы начинают появляться на 12—14-й день и растягиваются на 25 дней. В течение первых 2,5—3 месяцев не отмечено интенсивного развития надземной массы. С конца июня — начала июля растения начинают расти, и к концу вегетации образуется хорошая развитая розетка листьев, отдельные растения зацветают. Продуктивность надземной массы можно оценить по регрессионным моделям (патент Украины № 32863).

При прохождении прегенеративного периода закономерности роста корневой системы аналогичны росту надземной части. Так, в течение первых 4—5 месяцев темпы роста корневой системы были очень незначительными. Начиная с сентября, происходил интенсивный рост как сформированного корневища, так и корней. Метод оценки продуктивности корневой системы защищен патентом Украины № 32860.

Имматурные растения виргинильного периода (второй год вегетации) развиваются весьма интенсивно. Максимум нарастания надземной массы приходился на июль — август, что совпадало с периодом массового цветения. Начиная с июня, образование новых стеблей практически не происходило. Весьма важным элементом в структуре урожая надземной массы э. пурпурной, определяющим ее лекарственные свойства, являются листья. Оба наших сорта э. пурпурной отличаются хорошей облиственностью, особенно это характерно для сорта 'Гэрхард Мадаус', у которого их максимальное количество сосредоточено в розетке. Масса стеблевых листьев на 1 растении была максимальной в июле и составляла 229 г. Площадь листа на протяжении вегетации изменялась не столь значительно, в пределах от 7 до 10 см². Отмеченные закономерности в развитии стеблевых листьев характерны и для розеточных листьев. Полученные данные свидетельствуют о том, что фотосинтетический потенциал сортов э. пурпурной формируется главным образом за счет образования и развития стеблевых листьев. Их площадь была максимальной в июле — августе и составила 2809—2874 см². В то же время площадь розеточных листьев была самой большой в мае (257 см²). Суммарная площадь листьев была самой большой в период массового цветения — в июле—августе (2986—3090 см²).

Полученные нами данные о темпах развития соцветий свидетельствуют о том, что у растений генеративного периода их образование начиналось в мае и продолжалось до июля. При этом их количество увеличивалось с 0,25 до 26,2, а масса — с 0,21 до 46,58 г. Первые соцветия начинали раскрываться в июне. Общее же количество соцветий одного растения с июля до сентября колебалось в пределах 46,2—48,2 шт. Диаметр одного соцветия в период массового цветения составил 2,9 см, а у сорта 'Гэрхард Мадаус' он был еще большим, доходя до 4—4,5 см, что свидетельствует о большой перспективности этого культивара. Продуктивность надземной массы можно оценить провизорно с помощью математической зависимости (патент Украины № 47444).

Данные развития корневой системы свидетельствуют об увеличении ее массы на протяжении всего вегетационного периода второго года вегетации. На втором году, так же как и на первом, наблюдалась активизация роста в сентябре — октябре. При этом, по сравнению с августом, приросты составляли 32,25 % в сентябре и 40,81 % в октябре. Урожайность можно оценить предварительно, без выкопки корневищ (патент Украины № 47445).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что при выращивании эхинацеи для получения травы около половины ее массы приходилось на стебли. Как мы уже отмечали ранее, они малопригодны для фармацевтического использования. В связи с этим значительные перспективы должны иметь низкорослые сорта с повышенной облиственностью и крупными, или мелкими, но многочисленными, соцветиями. Именно таким критериям отвечает наш новый сорт э. пурпурной 'Гэрхард Мадаус'.

При изучении морфогенеза сорта э. бледной 'Красуня прэрий' нами установлено, что в начале онтогенеза ее ростовая активность довольно невысокая. При этом в стадии вилочки всходы находятся в среднем 7—9 дней. Только после этого, на 25—32-й день с момента всходов, появляется первый настоящий лист. На протяжении первых двух месяцев после посева корневая система ювенильных растений растет медленно. Начиная с июля наблюдается значительное ускорение ее роста. Таким образом, по темпам роста корневой системы в виргинильный период э. бледная опережает все изученные нами виды. В связи с более глубоким проникновением ее необычного по морфологии корневища она практически не страдает от июльской засухи, более надежно обеспечивает себя влагой, отличается высокой зимо- и морозостойкостью.

Виргинильный период растения сорта э. бледной 'Красуня прэрий' заканчивают формированием розетки листьев и закладкой почек. Если у э. пурпурной, в зависимости от сорта, уже в первый год жизни к генеративному периоду может переходить от 3,2 до 15,8% растений, то у э. бледной это практически не происходит. Правда, в отдельные годы некоторые растения ранних сроков посева зацветали в октябре. Виргинильный период частично захватывает и второй год жизни. При этом наиболее интенсивный рост надземной части имматурных растений наблюдается в июне. Прежде всего, это касается розеточных листьев. После него образование новых листьев почти не идет, а с сентября начинается интенсивное отмирание розеточных листьев. Продуктивность надземной массы и корневищ можно оценить по математическим зависимостям (патенты Украины № 32861, 32862).

В конце мая — начале июня второго года жизни почти все растения сорта 'Красуня прэрий' э. бледной переходят в генеративный период развития. При этом на каждом растении формируется один побег с соцветием, иногда — 2—4. Как правило, побеги первого порядка не ветвятся, что является отличительной особенностью э. бледной. После цветения начинается формирование плодов-семян. Урожайность надземной массы можно рассчитать математически (патент Украины № 47442).

Цветение наступает значительно раньше, чем у э. пурпурной и э. узколистной. Это весьма положительно для организации медосбора, так как создается возможность создания цветочного эхинацеиног конвейера. При этом первым из медоносов будет выступать э. бледная. Способы создания медоносных фитоценозов и их эксплуатации защищены патентами Украины № 28024, 40318, 40319, 40320, 45962.

Характеризуя корневую систему растений, вступивших в генеративный период, мы можем отметить, что она практически нарастала лишь в диаметре. С сентября на корневище начинают закладываться почки. Оценить урожайность можно по регрессионным моделям (патент Украины № 47446).

Фитохимические исследования, проведенные во время цветения, позволили отметить общую тенденцию более высокого содержания производных гидроксикоричных кислот (ГОКК) у э. пурпурной по сравнению с э. бледной. В листьях, их черешках и стеблях уровень ГОКК составлял 2,4—2,84%. Самое высокое содержание соединений выявляется в не расцветших соцветиях — 6,36%, более низкое — в цветущих корзинках (4,86%). В листьях и черешках э. бледной содержание ГОКК на уровне 0,85—0,9%, несколько выше — в стеблях (1,1%). В формирующихся соцветиях уровень ГОКК составлял 3,97% и еще более высоким он был (6,28%) в цветущих соцветиях. У э. пурпурной более качественное сырье реально получить, если уборку проводить не в период полного цветения, как это делается обычно, а в начале цветения. Для э. бледной качество сырья, наоборот, повышается при более поздних сроках. Тем более, что у э. бледной среди производных ГОКК содержится эхинакозид. Как известно, именно это соединение определяет ценность э. узколистной, которая менее продуктивна, чем э. бледная. Вот почему культивирование э. бледной мы считаем перспективным и важным.

Нами были проведены исследования активности специфических белков лектинов в сырье эхинацеи в период полного цветения. Установлено, что в надземной части э. бледной она значительно выше, чем у э. пурпурной. Высокой и стабильной активностью характеризовались соцветия э. бледной (19,5—21,5 балла). В листовых пластинках и стеблях активность была несколько ниже — 12,5 и 13,5 балла соответственно и достаточно высокой — в черешках (18,0 баллов). В корневищах активность не обнаруживалась. Другая закономерность была характерна для э. пурпурной. Самая высокая активность обнаружена в корневищах с корнями (6,0 баллов). В надземной части гемагглютинирующая активность была максимальной в цветущих соцветиях и стеблях (5,5 балла), ниже — в формирующихся корзинках (2,5 балла), и самая низкая — в листьях (0,5—1,0 балл).

Таким образом, за время нашей работы выведены новые сорта э. бледной и э. пурпурной, позволяющие получать сырье с разными фитохимическими компонентами. Это будет способствовать

созданию новых комбинированных, более эффективных препаратов и БАДов, таких как, например, «Иммунозащита» (патент Украины № 38728). Установленные онтоморфологические закономерности позволили разработать технологии и создать высокопродуктивные плантации, которые уже внедрены в ряде хозяйств Украины для нужд фармации, животноводства (крупный рогатый скот, свиньи), рыбоводства и птицеводства.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЕГО ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ

Соболева Л. С.¹, Искакова А. А.¹, Добрецова Т. Н.²

¹Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

²Приволжский (Казанский) Федеральный университет, г. Казань, Россия

Девясил высокий — *Inula helenium* L. занесен в Красную книгу Республики Татарстан в связи с нарушением естественных мест его произрастания и особенностями его ареала (имеет дизъюнктивный евроазиатский ареал, по Татарстану проходит его граница). Проводилось изучение распространения и оценка состояний популяций девясила высокого в историческом аспекте. Обследованные ценопопуляции девясила высокого входят в большинстве своем в состав травостоя луговых растительных сообществ, иногда закустаренных, произрастающих в разных экологических условиях, реже входят в состав лугово-рудеральных группировок, а в районах разработки нефтяных месторождений — на местах высохших болот. Выявлено расширение ареала девясила в республике (отмечены новые места произрастания), продвижение вида на север (в Предкамье), а также внедрение его в нарушенные фитоценозы.

Ключевые слова: *Inula helenium* L., девясил высокий, ценопопуляция, местообитание, семенная продуктивность.

Работа по изучению распространения *Inula helenium* L. на территории Республики Татарстан проходила в два этапа:

1. Подготовительный (камеральный): анализ литературных источников по флоре Татарстана; изучение коллекций гербария КГУ, отчетов ресурсоведческих экспедиций кафедры фармакогнозии и ботаники КГМУ, материалов ИС «Флора» КГУ; разработка маршрута обследования мест произрастания девясила высокого.

2. Полевой: маршрутное обследование ценопопуляций в намеченных пунктах с целью получения информации о численности и жизненном состоянии вида в различных эколого-ценотических условиях.

Подготовительный этап позволил представить картину распространения девясила по территории РТ в рамках временного интервала с 1882 по 2006 г.

Самое раннее упоминание о находках вида принадлежит П. Н. Крылову и относится к 1882 г. [4]. Он отмечал, что девясил высокий в Казанской губернии встречается изредка в южных частях губернии по влажным лесным склонам и опушкам. С. И. Коржинский [2] при описании растительности Казанской губернии отнёс девясил высокий к группе южных форм растений, которые как сорные растения заходили далеко за пределы своего распространения, но не встречались в северной части губернии. Он отмечал девясил высокий в сколках лесов и на лесных лугах в Буинском районе около д. Нурлаты. По данным М. В. Маркова [6], девясил встречался в разреженных лиственных лесах на вырубках, на лесных полянах и среди кустарников в остепненных закамских районах РТ, обильно произрастал в Куйбышевском районе, между селами Щербеть и Никольское. На тот момент к северу от р. Камы и к западу от р. Волги не найден. М. А. Кузнецова и М. Г. Байгильдеева [5] отмечают вид в Мензелинском районе у с. Милькино и в Тетюшском районе близ д. Кляшево и д. Федоровка.

В гербарии КГУ хранятся сборы девясила, сделанные в период с 1925 по 1979 гг. в десяти географических пунктах семи районов РТ. Итогом изучения флоры Татарстана к концу 70-х годов XX в. явилась публикация определителя растений Татарской АССР [7], где относительно распространения

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА БОТАНИКИ И ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ

**ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ:
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ И ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

Материалы I Международной научной конференции
(21 – 22 мая 2013 г., г. Новосибирск)

Новосибирск 2013

УДК 633.88
ББК 53.52
Л 43

Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: материалы I Международной научной конференции (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск) / Новосиб. гос. аграр. ун-т. — Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. — 537 с.

Редакционная коллегия: д-р с.-х. наук, проф. *С. Х. Вышегуров*
канд. биол. наук, доц. *И. И. Баяндина*
канд. биол. наук, *Ю. В. Загурская*
канд. биол. наук, доц. *Е. В. Дымина*

В сборник включены статьи участников I Международной научной конференции «Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы», проведенной кафедрой ботаники и ландшафтной архитектуры Новосибирского государственного аграрного университета. В сборник вошли статьи по следующим основным направлениям:

1. Биология лекарственных растений.
2. Биологически активные вещества растений.
3. Интродукция и выращивание лекарственных растений.
4. Фармакология. Фармакогнозия.
5. Использование лекарственных растений в ландшафтном дизайне.
6. Фитотерапия.

Материалы представляют интерес для широкого круга специалистов учебных и научных учреждений в области ботаники, физиологии и биохимии растений, фитохимии, интродукции растений, фармакогнозии, фармакологии, экологии, лесного дела, ландшафтной архитектуры и ландшафтного дизайна.

Состав научного комитета:

председатель: *С. Х. Вышегуров*, д-р с.-х. наук, проф., Новосибирск, Россия
И. Ю. Коропачинский, акад. РАН, Новосибирск, Россия
Р. А. Музычкина, д-р хим. наук, проф., Алматы, Казахстан
А. Н. Куприянов, д-р биол. наук, проф., Кемерово, Россия
М. Б. Плотников, д-р биол. наук, проф., Томск, Россия
Э. Э. Шульц, д-р хим. наук, проф., Новосибирск, Россия
Mammadov Ramazan, Dr., Prof., Денизли, Турция

Состав организационного комитета:

председатель: *С. Х. Вышегуров*, д-р с.-х. наук, проф., Новосибирск
И. И. Баяндина, канд. биол. наук, Новосибирск
Е. В. Дымина, канд. биол. наук, Новосибирск
Н. В. Пономаренко, канд. с. наук, Новосибирск
Ю. В. Загурская, канд. биол. наук, Кемерово

ISBN 978-5-94477-130-8