

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Воронежский
государственный аграрный университет имени императора Петра I »

На правах рукописи



Гладышева Ольга Валериевна

**ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ
ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЦЧР**

Специальность 03.02.14 – биологические ресурсы

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель – доктор
биологических наук, доцент Олейникова Е.М.

Воронеж – 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. История интродукции пряно-ароматических растений	7
ГЛАВА 2. Объекты и методы исследования	15
2.1. Объекты исследования	15
2.2. Методы исследования	30
ГЛАВА 3. Природно-климатические условия района исследования	36
3.1. Климат и метеорологические условия	36
3.2. Почва	42
3.3. Флористический состав	44
ГЛАВА 4. Онтогенез пряно-ароматических растений	46
4.1. Онтогенез монокарпических видов пряно-ароматических ин- тродуцентов	52
4.2. Онтогенез поликарпических видов пряно-ароматических ин- тродуцентов	69
ГЛАВА 5. Фенология и семенная продуктивность видов	138
5.1. Ритм сезонного развития монокарпических и поликарпических видов	145
5.2. Репродуктивная способность видов	161
ГЛАВА 6. Общая оценка успешности интродукции изучаемых видов	172
6.1. Основы устойчивости и адаптивный потенциал видов	172
6.2. Использование интродуцентов в озеленении	190
ВЫВОДЫ	198
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	199
ЛИТЕРАТУРА	201
ПРИЛОЖЕНИЕ	242

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. Проблема сохранения биоразнообразия и рационального использования природных ресурсов остается одной из самых актуальных для стран всего мира. Для поддержания стабильности биологических ресурсов необходима достаточно высокоразвитая база их воспроизводства, что требует предварительного изучения особенностей развития отдельных организмов, как в природной среде, так и при их введении в культуру. Применительно к растительным ресурсам в решении этой проблемы важную роль выполняют ботанические сады, основные исследования которых направлены на интродукцию растений природной и культурной флоры. Интродукция является (Трулевич, 1991; Мартынова и др., 2010) одним из путей рационального использования и сохранения природных ресурсов.

Актуальность изучения пряно-ароматических растений определяется несколькими аспектами. Во-первых, большинство из них являются лекарственными растениями, интерес к которым значительно возрастает, поскольку широко используемые синтетические препараты, помимо оказанного ими положительного эффекта, часто могут оказывать серьезное побочное действие на организм человека, в частности, вызывать аллергические реакции. Общеизвестно, что препараты природного происхождения обладают менее вредным воздействием, что позволяет широко применять их в профилактике и лечении различных заболеваний. Во-вторых, использования пряно-ароматических растений в ландшафтном озеленении привлекает к себе все большее внимание, как доступное и относительно недорогое средство оптимизации окружающей среды. Рациональный подход к подбору и размещению растений с учетом их не только эстетических, но и фитосанитарных свойств в агроландшафтах становится достаточно актуальным. Пряно-ароматические растения в ландшафтном дизайне положительно влияют на микроклимат территории, понижая в воздухе количество патогенных и условно патогенных микроорганизмов, повышают работоспособность человека, улучшают его психо-эмоциональное состояние, что расширяет возможность использо-

вания этих растений в создании лечебно-оздоровительных композиций. Помимо этого, включение в интродукционную работу растений Красной книги способствует расширению и сохранению генофонда редких видов.

На сегодняшний день в ЦЧР практически отсутствует сырьевая база лекарственных пряно-ароматических растений. Существуют лишь небольшие коллекции данных видов при научно-исследовательских учреждениях, которые не дают возможности сбора лекарственного сырья в промышленных масштабах. Поэтому изучение данной группы растений имеет большое значение для дальнейшего культивирования и внедрения их в практику использования.

Целью настоящей работы было изучение эколого-биологических особенностей пряно-ароматических растений при интродукции в условиях ЦЧР. Для достижения поставленной цели решались следующие **задачи**:

- 1) определить основные этапы онтогенеза пряно-ароматических растений;
- 2) выявить эколого-биологические отличия видов при интродукции;
- 3) изучить ритм сезонного развития пряно-ароматических интродуцентов;
- 4) проанализировать потенциальную и реальную семенную продуктивность видов;
- 5) оценить возможность успешной интродукции и дальнейшее внедрение в агроландшафты ЦЧР пряно-ароматических растений с учетом фитосанитарных свойств.

Научная новизна. Впервые в условиях ЦЧР проведена первичная интродукция, изучен онтоморфогенез и ритм сезонного развития 21 вида пряно-ароматических растений разных климатических зон, включая 1 вид Красной книги РФ. Показана поливариантность жизненного цикла отдельных видов. Оценена эффективность семенного и вегетативного размножения видов, определены показатели потенциальной и реальной семенной продуктивности. Выявлены адаптивные возможности интродуцируемых видов в зависимости

от их происхождения и жизненной формы. На основе существующих методик и их авторских модификаций проведена общая оценка успешности интродукции изучаемых видов. Результаты исследований расширяют представления о жизненных формах, ходе онтоморфогенеза и особенностях побегообразования пряно-ароматических растений.

Практическая значимость работы. На основе комплекса интродукционных исследований показана поливариантность онтогенеза отдельных видов, установлены сроки наступления фенофаз моно- и поликарпических видов, даны рекомендации по способам размножения, определен ассортимент наиболее декоративных видов для озеленения. Изучаемые виды успешно внедрены в агроландшафты ЦЧР с учетом их фитосанитарных свойств, а также использованы для пополнения коллекции лекарственных растений ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ» и ФГБОУ ВО «Воронежский ГМУ» и при создании гербарного фонда кафедры биологии ВГМУ для внедрения в учебный процесс фармацевтического факультета и во влажную коллекцию музея лекарственных препаратов. Выявленные особенности биоморфологии и фенологии дают полное представление об индивидуальном развитии пряно-ароматических видов при интродукции и могут быть использованы при их выращивании и составлении региональной справочной литературы.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Экологические условия ЦЧР позволяют осуществлять успешную интродукцию видов разных географических зон.
2. Основными критериями оценки успешности интродукции выступают полнота прохождения фаз онтоморфогенеза и ритм сезонного развития интродуцентов.
3. Проведенный комплекс интродукционных исследований является основой для более широкого использования пряно-ароматических растений как лекарственные, пищевые, декоративные виды в народно-хозяйственных целях в условиях ЦЧР. Сочетание декоративных и антимикробных свойств

растений позволяет одновременно решать как эстетические, так и оздоровительные задачи.

Апробация работы. Результаты исследований были доложены и представлены на междунар. научн. конф. «Състояние и тенденции на развитие на производството и преработката на етеричномаслени култури в България и Русия» (Пловдив, България, 2013), «Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана» (Пенза, 2013), «Відновлення порушених природних екосистем» (Донецк, 2014), «Агротехнологии XXI века: Концепции устойчивого развития» (Воронеж, 2014), IV International research and practice conference (Westwood – Canada, 2014), «Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій» (Полтава, 2014, 2015); на Всерос. научно-практ. конф. «Инновационные технологии и технические средства для АПК» (Воронеж, 2011), «От растения к препарату: традиции и современность» (Москва, 2014), «Перспективы развития и проблемы современной ботаники» (Новосибирск, 2014); межрегион. научн. конф. «Флора и растительность Центрального Черноземья – 2014», (Курск, 2014 г.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 20 работ, из них 3 в журналах, рецензируемых ВАК РФ.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, практических рекомендаций, выводов, библиографического списка (338 наименований, из них 33 – на иностранных языках) и 5 приложений. Работа изложена на 265 страницах (из них 24 страниц – приложения), включает 10 таблиц, 29 рисунков.

ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ИНТРОДУКЦИИ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

(Обзор литературы)

Одной из задач интродукционного процесса является создание и расширение генофонда растений за счет введения в культуру перспективных родов и видов, ранее не встречающихся в тех или иных климатических условиях, или их перенесение в культуру из мест естественного произрастания. Пряно-ароматическое растениеводство в нашей стране слабо развито, поэтому подбор и культивирование нужных для человека растений остается актуальной проблемой.

Пряно-ароматические растения известны человеку с древнейших времен. Люди, познавая свойства этих растений, постепенно расширяли сферу их применения, пряности стали потреблять в качестве лекарств, для улучшения своей пищи, как дезинфекторы и т.д. (Машанов, Покровский, 1991).

Первые упоминания о пряностях встречаются примерно 5 тыс. лет назад в летописях Китая, Индии и Египта. В конце IX века свыше 70 видов пряных растений попали в Европу. Высокие цены на пряности и трудность их доставки способствовали тому, что многие народы старались выявить подобные растения у себя на родине, что привело к созданию коллекций пряно-ароматических растений, характерных для каждого народа. В дальнейшем с открытием путей в Индию и Америку пряные растения постепенно становятся доступными для большинства стран Европы (Утеуш, 1986).

Выращивание и потребление пряностей достигает своего расцвета в эпоху Возрождения. Именно в этот период появляются многочисленные монографии и травники (Флоринский, 1879; Німчук, Мова, 1976; Машанов, Покровский, 1991).

В России первые письменные упоминания об использовании пряно-ароматических и эфиромасличных растений относятся к XI-XII вв. В XVIII-XIX вв. в русской кухне стали использовать такие пряности, как кервель,

сельдерей, кориандр, розмарин, лаванда, шалфей, майоран, чабер, базилик, эстрагон (Воронина и др., 2001).

Исследовательская же работа по изучению отечественных и иноземных пряно-ароматических и эфиромасличных растений, их состава, свойств и её освещение в литературе имеют уже более чем двухвековую историю (Черных, 2004). С развитием капитализма в Европе душистые вещества стали получать промышленным способом. Что касается производства эфирных масел и развития сырьевой базы в России, то в начале XX в. процессы были в зачаточном состоянии. Необходимые душистые вещества и эфирные масла, главным образом, готовые парфюмерные изделия и эссенции, ежегодно ввозили из-за границы (Полуденный и др., 1979). В эти же годы в крестьянских хозяйствах Воронежской области возделывали на небольших площадях анис и кориандр, в Подольской губернии (Западная Украина) и в Бессарабии – фенхель, в Полтаве и под Казанью – мяту. Из дикорастущего сырья использовали тмин, а для получения скипидара пихту. В 1885 г. в г. Алексеевка Белгородской области впервые начали производить кориандровое масло. Почти все производимое сырье, кроме мяты, вывозилось за границу. В Воронежской области небольшое количество сырья, как правило, отходы, после очистки семян фенхеля, аниса, кориандра и тмина перерабатывалось на нескольких предприятиях (в с. Алексеевка и на заводе товарищества «Анис», построенном в 1910). Ежегодно производилось эфирных масел: фенхеля – 25-30 тыс. кг, анисового – 35-60 тыс. кг, ментолового – 10-12 тыс. кг. (Антонов 1955; Хотин, Шульгина, 1963).

В 1913 г. площадь под пряные и эфиромасличные культуры в нашей стране составила 8,9 га, с них заготавливалось 6,0 тыс. тонн сырья (Кудинов и др., 1984).

С 1916 г. ботанический сад им. Б.А. Келлера г. Воронежа проводит работу по интродукции лекарственных и эфиромасличных растений (Попов, 1933). В 20-е годы в селе Алексеевка Воронежской области осуществлялись посевы новых пряно-ароматических и эфиромасличных культур: мяты пе-

речной, змееголовника молдавского, тимьяна обыкновенного, котовника кошачьего, эльшольции Патрена. Кроме того, был организован сбор полыни горькой, которая шла на выгонку эфиро-полынного масла.

По данным Т.Я. Лещук (1952), после первой мировой и гражданской войн выработка пряного и эфиромасличного сырья в стране прекратилась. Но вопрос о создании собственной сырьевой базы был поднят уже в 1922 г. После этого были приняты указания по расширению и улучшению культуры пряно-ароматических и эфиромасличных растений и их переработки. С 1923-1932 гг. в Воронежской области значительно возросли посевы кориандра и аниса – почти в 7 раз в сравнении с довоенным периодом (Курилова, 1953). В 30-е годы была создана отечественная эфиромасличная и парфюмерная промышленность, работающая на собственном сырье. Организация пищевой и химико-фармацевтической промышленности значительно расширила область применения ароматических веществ и являлась мощным стимулом для развития производства эфирных масел в нашей стране. К 1940 г. эфирные масла производились уже из 36 культурных и 18 дикорастущих видов растений.

Так, в 1946-1950 гг. площадь под эфиромасличные культуры на территории республики Молдавия составила 2200 га. Были восстановлены плантации розы, уничтоженные во время войны, закладывались плантации лаванды. В 1948 г. была осуществлена переработка на масло лепестков роз, соцветий шалфея мускатного. Первое лавандовое масло было получено в 1951 г., мятное – лишь в 1959 году. К 1960 г. объем производства и заготовки эфиромасличного сырья значительно возрос в Молдавской ССР. Молдавия стала одним из крупных районов эфиромасличного производства в Советском Союзе. Качество молдавских эфирных масел было очень высокое, и они пользовались большим спросом, как в нашей стране, так и за рубежом (Бодруг, 1981). В дальнейшем в Молдавской ССР были испытаны и другие пряно-ароматические и эфиромасличные культуры: герань, ирис, котовник, базилик, полынь лимонная и др. (Мустяцэ, Боянжиу, 1971). В этот период ботаническим садом Молдавии были введены в культуру: ветиверия, пачули, ди-

кая морковь, лимонная полынь и другие пряности, уточнены приемы агротехники, способы размножения, выведены новые формы пачули (Иванова, 1959).

В эти годы эфиромасличная промышленность нашей страны выпускает 20 видов эфирных масел: азалиевое, анисовое, базиликовое, гераниевое, жасминовое, камфорное, кориандровое, лавандовое, мятное, пачулиевое, фенхельное и др. (Хотин, Шульгина, 1963).

С середины XX в. большой вклад в изучение пряно-ароматических и эфиромасличных культур вносят Государственный Никитский ботанический сад Украины, Крымская опытная зональная станция НИИ эфиромасличных культур в Симферополе, Украинская зональная опытно-селекционная станция и Институт ботаники АН Украины. Вводятся в культуру такие эфироноры, как крымская роза, ладанник крымский, борщевик европейский, поручейник широколистный, азалия понтийская, несколько видов чабреца, полынь меловая, иссоп меловой, майоран и многие другие (Котов, 1959; Котуков, 1959). Крымское розовое масло и розовая вода и по сей день широко применяется в парфюмерно-косметическом, кондитерском, ликероводочном, мыловаренном производствах и в медицине.

В Краснодарском крае и республиках Средней Азии закладываются промышленные посадки белой лилии, гиацинта, туберозы, фиалки и других культур, эфирные масла и экстракты которых представляли ценность для парфюмерно-косметической промышленности. Краснодарский ВНИИМЭМК более подробно сосредотачивает свое внимание на таких интересных растениях, как порезник закавказский, лимонно-розовый котовник и евгенольная полынь. Производился отбор высокомасличных форм и учет урожая (Гурвич, 1959).

Грузия, Армения, Киргизия и Таджикистан возделывали ценные тропические и субтропические культуры: пачули, ветиверию, жасмин крупноцветковый, амбровое дерево, а также базилик евгенольный, имбирь, кофей-

ное дерево, корицу и другие пряности (Лещук, 1952; Полуденный и др., 1979).

Урожайность розы в 1955 г. в целом в нашей стране составила 11,7-24,2 центнеров лепестков с гектара. Под базиликом было занято 2560 га, площади возделывания шалфея мускатного составили 7678 га (Керцман, 1959; Бокарева, 1959; Хотин, Шульгина, 1963). В это время также были открыты перспективы по привлечению ценнейших видов мяты японской, пачули, дикорастущих видов лимона из горных районов, лимонной периллы, гардении и других пряно-ароматических и эфиромасличных растений из Китая, Индии, Бирмы и других восточных стран (Лутков, 1959).

В садоводческом хозяйстве Ленинградской области возделывали целый ряд пряно-ароматических растений: иссоп лекарственный, мята перечная, дягиль аптечный, горечавка желтая и многие другие, которые давали значительный урожай вегетативной массы и имели высокое содержание эфирных масел (Шарыгина, 1959).

Новосибирский ботанический сад в этот период вводит в культуру новый эфирнонос – порезник, представляющий большую ценность для парфюмерной промышленности из-за содержания в нем большого количества гераниола (Тюрина, 1959).

В 70-е годы XX века в республике Молдавия объем производства эфирного масла, преимущественно шалфейного, занимал почти 50 %, к 1980 г. первое место (до 70 %) принадлежало лавандовому маслу. В этот период в Кишиневе строится парфюмерно-косметическая фабрика, сырьем для которой будут служить масла в совхозах-заводах республики. Большой вклад в изучение эфиромасличных растений, как природной флоры Молдавии, так и интродуцированных видов из других климатических регионов, вносил ботанический сад Молдавской ССР, также Молдавская опытная станция, институт химии АН МССР и др. В Молдавии впервые в СССР основан выпуск шалфейного концентрата – эффективного лечебного средства (Кравченко,

1972; Бодруг, 1981). В этот период страна импортировала 250-300 т. тридцати наименований различных эфирных масел.

Одним из центров освоения пряно-ароматических растений являлся Никитский ботанический сад АН Украины, где была разработана технология выращивания чабера горного, монарды трубчатой и лимонной, лофанта анисового и многих других пряных растений (Утеуш, 1986).

В 90-е годы объем производства натуральных эфирных масел в мире составлял около 40 тыс. тонн в год. Основными их производителями были: Бразилия – более 9 тыс. тонн, Китай – 8 тыс. тонн, США – 7 тыс. тонн, Франция – 6,5 тыс. тонн, Индия – 1 тыс. тонны. Среднегодовое производство эфирного масла в странах бывшего СССР составляло 1124 тонн, что не удовлетворяло потребности промышленности и медицины, и их дефицит восполнялся импортом. Наступивший в 90-е годы XX века в СССР экономический и политический кризис также отрицательно сказался и на эфиромасличной промышленности. После отделения союзных республик России пришлось практически заново создавать центры по изучению и селекции ароматических и эфиромасличных культур в различных агропромышленных зонах (Черных, 2004).

НИИ пчеловодства г. Рыбное Рязанской области в этот период занимался интродукцией и изучением медоносности более чем 25 видов лекарственных и эфиромасличных культур. В результате проведенной пятилетней работы было выявлено несколько растений, обладающих хорошими медоносными качествами: змееголовник молдавский, иссоп лекарственный, шалфей лекарственный, золотарник канадский, мелисса лекарственная, котовник и др. Также были созданы АПК в Нижегородской и Тамбовской области по выращиванию лекарственных и эфиромасличных культур: пустырника, горчицы, кориандра, змееголовника и др. (Балабанова, 1995).

В настоящее время большой вклад в изучении и интродукции новых видов пряно-ароматических и эфиромасличных растений вносят сотрудники

Главного ботанического сада (ГБС РАН) им. Н.В.Цицина, которые ведут свою научно-исследовательскую работу с начала 70-х годов XX в.

На сегодняшний день коллекция пряно-ароматических и эфиромасличных растений включает 300 таксонов и сортаобразцов, относящихся к 39 родам, 74 видам и 47 сортам. Было изучено 70 видов сортов кориандра, 84 образца фенхеля, 80 образцов майорана, 50 сортов, гибридов и форм мяты и др. Из коллекции выделены наиболее устойчивые в новых условиях и высокопродуктивные виды, сорта и формы. В результате проводимой работы экспериментально были показаны широкие адаптивные возможности пряных и эфиромасличных растений. Данные разработки по интродукции пряно-ароматических и эфиромасличных культур успешно прошли полупроизводственную проверку в ряде хозяйств Европейской части России, Латвии и Беларуси (Воронина и др., 2001).

Всероссийский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) с момента его создания (1930 г) и по настоящее время проводит научные исследования по селекции и семеноводству, разработке промышленных агротехнологий, интродукции и защите ароматических и лекарственных растений, поиск новых лекарственных растений, сохранение и пополнение генофонда. Генофонд ароматических и лекарственных растений ВИЛАРа в настоящее время насчитывает около 1250 видов. Проведены интродукционные исследования 160 видов, введены в культуру свыше 50 видов ароматических и лекарственных растений.

Большой вклад в работу по интродукции пряно-ароматических растений также вносит Ботанический сад Ботанического института им. В.Л.Комарова РАН.

Большую работу по интродукции декоративных, лекарственных, в том числе и пряно-ароматических растений, в Центральном Черноземье проводит ботанический сад Воронежского госуниверситета, коллекционный фонд которого насчитывает около 600 видов растений из разных ботанико-

географических зон, из которых более 150 видов являются редкими и исчезающими видами природной флоры ЦЧР (Карташова и др., 2010).

В ботаническом саду Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова собрана коллекция лекарственных, в том числе и пряно-ароматических растений 38 видов, разновидностей и форм из 17 семейств, которая представлена как таксонами флоры России, так и иноземных флор (Боков и др., 2013).

Кроме того, важно отметить роль интродукционной работы дендрариев, агробиостанций, питомников и фермерских хозяйств.

Анализ изученной литературы позволяет говорить, что экспериментально доказаны широкие адаптивные возможности при возделывании самых разных пряно-ароматических и эфиромасличных культур в России, в том числе, благодаря большому разнообразию почвенно-климатических условий нашей страны. Возрастающий спрос на эфирное масло и ароматические вещества, необходимые на сегодняшний день для парфюмерно-косметической, ликероводочной, консервной промышленности, кулинарии, медицины, сельского хозяйства определяет дальнейшее развитие эфироносов в России.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Объекты исследования

Объектами нашего изучения выступает 21 вид пряно-ароматических растений. Согласно систематике А.Л. Тахтаджяна (1980, 1981), все виды относятся к классу Magnoliopsida, подклассам: Lamiidae, Rosidae, Asteridae, объединены в 17 родов, 3 семейства и 3 порядка.

Большинство изучаемых интродуцентов относятся к семейству *Lamiaceae*, подсемейства Яснотковые (*Lamioideae*) и Лавандовые (*Lavanduloideae*) и входит в состав порядка Lamiales. К подсемейству *Lamioideae* относится 14 видов: *Calamintha nepeta* L., *Dracocephalum moldavicum* L., *Elsholtzia patrinii* Lepech. Garck., *Hyssopus officinalis* L., *Lophanthus anisatus* Benth., *Marrubium vulgare* L., *Monarda citriodora* Cerv.ex Lag., *Monarda fistulosa* L., *Nepeta mussinii* Spreng., *Origanum vulgare* L., *Salvia sclarea* L., *Salvia nemorosa* L., *Salvia stepposa* Shost., *Satureja montana* L., *Thymus serpyllum* L.; к подсемейству *Lavanduloideae* 1 вид – *Lavandula angustifolia* Miller. Из порядка Asterales изучены 3 вида семейства *Asteraceae*: *Achillea filipendulina* Lam., *Artemisia abrotanum* L., *Tanacetum balsamita* L., относящиеся к подсемейству Астровые (*Asteroideae*), порядок Rutales представлен одним семейством *Rutaceae*, в котором рассмотрено 2 вида: *Dictamnus gymnostilis* Stev., *Ruta graveolens* L.

При изучении эколого-биологических особенностей интродуцируемых видов пряно-ароматических растений необходимы знания об их происхождении для достоверного прогноза успешности их интродукции в условиях ЦЧР. Для выявления географических регионов происхождения изучаемых видов была использована классификация генцентров происхождения растений, предложенная П.М. Жуковским (1971, 1985). Так, наибольшее число интродуцируемых растений происходят из Средиземноморского генцентра: *A. abrotanum*, *H. officinalis*, *L. angustifolia*, *O. vulgare*, *R. graveolens*, *S. montana*, *S. sclarea*, *T. serpyllum* (38,1 %); из Европейско-сибирского генцентра: *Dic-*

tamnus gymnostilis, *D. moldavicum*, *E. patrinii*, *M. vulgare*, *S. nemorosa*, *S. stepposa* (23,8 %); из Переднеазиатского – *A. filipendulina*, *C. nepeta*, *Nepeta mussinii*, *T. balsamita* (23,8 %), Североамериканский генцентр представлен 3 видами: *L. anisatus*, *M. citriodora*, *M. fistulosa* (14,3 %) (рис. 2.1).

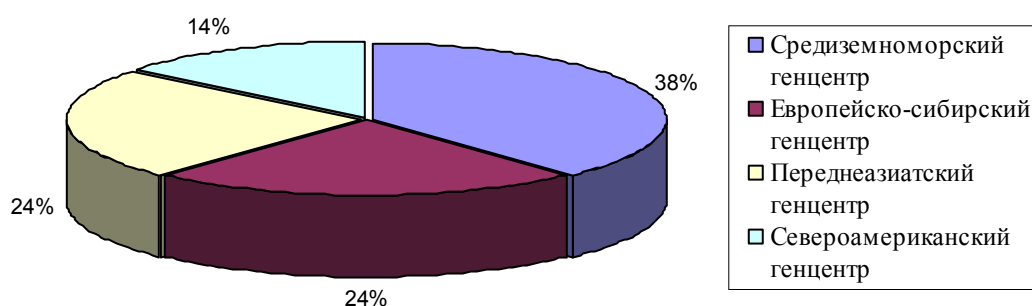


Рисунок 2.1. Соотношение географических групп ареалов пряно-ароматических интродуцентов

Пряно-ароматические растения в своем организме содержат эфирное масло, которое представляют собой смесь различных индивидуальных химических веществ, в основном являющихся производными терпенов $C_{10}H_{16}$ и сесквитерпенов $C_{15}H_{24}$. Биохимики выделяют наиболее активные компоненты состава эфирного масла, определяющие его запах и соответственно запах самого растения: гераниол, тимол, эвгенол, лимонен, линалоол, линалилацетат, борнеол, камфен, пинен, цетраль, ментол, ментон и др. Все эти вещества различны по своей химической природе. Среди них есть спирты, альдегиды, кетоны, фенолы, эфиры и др. (Балковая, 1958; Шарыгина, 1959).

Общеизвестно, что эфирные масла пряно-ароматических растений благотворно воздействуют на организм человека, что позволяет широко использовать летучие вещества растительного происхождения с профилактической и лечебной целью не только в народной, но и в научной медицине. Все интродуцируемые нами виды способны проявлять антимикробную, антифун-

гальную, протистоцидную активность. Кроме того, эфирные масла обладают приятным ароматом, что позволяет их использовать в качестве ароматизаторов в кулинарии, в пищевой, консервной, ликероводочной и парфюмерно-косметической промышленности.

Большинство объектов исследования, преимущественно из семейства *Lamiaceae*, являются хорошими медоносами. Цветки этих растений очень ароматны, имеют яркую окраску венчика, обильно выделяют нектар. Высокая медопродуктивность отмечена у видов *H. officinalis* – 38-60 кг/га, *L. angustifolia* – 150 кг/га, *O. vulgare* – 100-169 кг/га, *S. sclarea* – 170 кг/га, *E. patrinii* – 167-200 кг/га, *D. moldavicum* – 200 кг/га (Рахманов и др., 1971; Машанов, Покровский, 1991; Балабанова, 1995; Воронина и др., 2001).

У большинства интродуцируемых видов ярко выражены декоративные свойства. Сочетание в ландшафтном озеленении декоративных и антимикробных свойств этих растений позволяет одновременно решать как эстетические, так и оздоровительные задачи. При правильном сочетании этих растений можно создавать лечебно-оздоровительные композиции для дошкольных и учебных учреждений, больниц и санаториев.

Приводимая ниже характеристика изучаемых видов включает обзор эколого-географического положения, химического состава и применение в медицине.

Семейство *ASTERACEAE*

Полынь лечебная (*Artemisia abrotanum* L.)

Эколого-географическое положение. Родина *A. abrotanum* – Средиземноморье, в природе встречается в Юго-Восточной Европе, Малой Азии, Иране, а также распространена на Европейской части России, на Кавказе, в Сибири и Средней Азии, где растет по берегам рек, опушкам и лугам (Машанов, Покровский, 1991).

Химический состав. В надземной части *A. abrotanum* содержится эфирное масло (0,32-0,62 %), состоящее из метилгептенона и н-масляной кислоты, также флавоноиды, кумарины и др. вещества (Растительные ..., 1993).

Применение в медицине. *A. abrotanum* находит широкое применение в народной медицине как антифунгальное, протистоцидное и бактерицидное средство. Обладает противовоспалительным, болеутоляющим и спазмолитическим свойством. Отвар и настой травы используют при аритмиях, болезнях желудка и легких, инфекционных и респираторных заболеваниях, а также в гомеопатии. Корни используют при эпилепсии, туберкулезном менингите. Растение содержит алкалоид абротанин, поэтому его следует применять с осторожностью (Машанов, Покровский, 1991; Воронина и др., 2001).

Пижма бальзамическая (*Tanacetum balsamita* L.)

Эколого-географическое положение. Родиной *T. balsamita* являются страны Ближнего Востока, в диком виде встречается в северных районах в Англии, в Северной Америке (Рыбак, 1989).

Химический состав. Надземная часть растения содержит эфирные масла: в листьях – 0,8 % , в соцветиях – 2,1 % (Кудинов и др., 1986).

Применение в медицине. В народной медицине используют надземную часть растения как желудочное и болеутоляющее средство при спазмах, как антигельминтное (Кудинов и др., 1986; Рыбак, 1989).

Тысячелистник таволговый (*Achillea filipendulina* Lam.)

Эколого-географическое положение. *A. filipendulina* распространен на Кавказе и Средней Азии, на галечниках в долинах рек, на каменистых, глинистых и глинисто – песчаных почвах, у открытых сухих склонах гор и предгорных равнинах (Флора СССР, 1949).

Химический состав. В надземной части *A. filipendulina* содержание эфирного масла больше всего отмечается в период массового цветения в соцветиях – 0,9-1-8 %, несколько меньше его в листьях – 0,7-1,7 %, мало в стеблях – 0,02-0,05 %. Процентное соотношение эфирного масла может изменяться в зависимости от условий произрастания растения. В составе эфирного масла надземной части тысячелистника обнаружено 32 компонента: камфен, линалоол, цинеол, *n*-цимол и др. (Мустафаева, Ахмедова, 1989).

Применение в медицине. Травя *A. filipendulina* используется при болезнях сердца, желудка, как болеутоляющее при головных болях. Настой из листьев и соцветий оказывает диуретическое действие. Эфирное масло обладает антибактерицидной и антифунгальной активностью (Сахобудинов, 1948; Растительные ..., 1993).

Семейство LAMIACEAE

Душевик котовниковый (*Calamintha nepeta* L.)

Эколого-географическое положение. *C. nepeta* произрастает в Европейской части России, на Кавказе по еловым лесам, сухим травянистым и каменистым склонам, скалам и осыпям (Растительные ..., 1991).

Химический состав. Надземная часть растения содержит эфирное масло – 1,26-2 %, основными компонентами которого являются пулегон, изоментон, ментон, а также ряд других веществ. Помимо этого растение содержит иридоиды, флавоноиды, сапонины, тритерпеноиды и витамин С (Растительные ..., 1991).

Применение в медицине. В народной медицине *C. nepeta* применяется при респираторных инфекциях, проявляя при этом антибактериальные свойства, при желудочно-кишечных заболеваниях, мочекаменной болезни, как седативное и лактогенное средство. Водный экстракт травы обладает гипогликемическими свойствами. Эфирное масло проявляет антифунгальную активность (Лавренов, Лавренова, 2004; Растительные ..., 2011).

Душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.)

Эколого-географическое положение. Родиной *O. vulgare* является Средиземноморье, в природе произрастает по всей европейской части России за исключением Крайнего Севера, на Кавказе, южных районах Сибири. Растет по сухим лесам, полянам, опушкам, на сухих открытых каменистых местах, по суходольным и пойменным лугам (Дудченко и др., 1989).

Химический состав. В надземной части *O. vulgare* отмечается содержание эфирного масла до 0,1-0,5 %, в состав которого входят: тимол, линалоол, терпинеол, камфора, линалиацетат, а также углеводы, витамин С, фла-

воноиды, дубильные вещества, фенолкарбоновые кислоты (Растительные ..., 1991), кроме того, борнеол, гераниол, алифатические углеводороды, спирты, кетоны и многие другие компоненты (Ткаченко, Ткачев, 2002).

Применение в медицине. Трава *O. vulgare* оказывает успокаивающее, антимикробное, противовоспалительное, болеутоляющее и отхаркивающее действие, а также ее употребляют для повышения аппетита, улучшения пищеварения, при холециститах, атонии кишечника, гастритах, коклюше (Турова, Сапожникова, 1984; Машанов, Покровский, 1991; Казаринова, 1991; Воронина и др., 2001; Казаринова и др., 2002; Лавренов, Лавренова, 2004). Опыты Н.В. Казариновой (1999) также подтверждают и антибиотическую активность эфирного масла душицы и ее saniрующее действие на внутрибольничные инфекции. Бактеристатическая и фунгицидная активность *O. vulgare* была доказана рядом специалистов (Jounos et. al., 1972; Mullerribau et. al., 1995; Deans et. al., 1998; Lis-Balchini et. al., 1998).

Иссоп лекарственный (*Hyssopus officinalis* L.)

Эколого-географическое положение. Родиной *H. officinalis* считают страны Средиземноморья. В Европейской части России встречается по меловым склонам, иногда дичает (Маевский, 2006). Ограниченно распространен в некоторых горных районах западной Болгарии на высоте до 1100 м над уровнем моря, в некоторых местах поднимается до 1400 м (De Fillips et. al., 1972; Русакова и др., 1999). Этот вид культивируют на Украине, Кавказе и Средней Азии (Дудченко и др., 1989).

Химический состав. Надземная часть *H. officinalis* в период массового цветения содержит 0,33-0,70 % эфирного масла, из фракции которого были идентифицированы 30 компонентов: α -пинен, β -пинен, камфен, лимонен, мирцен, цинеол, изопинокамфон и многие другие, кроме того, трава иссопа содержит урсоловую и олеиновую кислоты, дубильные вещества, флавоноиды, витамины: С, В₁, В₂, смолы, камедь, пигменты, макро-и микроэлементы и др. (Tsankova et.al., 1993; Воронина и др., 2001; Котюк и др., 2013). Н.Н. Еремеева с соавторами отмечает (2014), что для максимального накопления

эфирного масла в сырье необходимы повышенные среднесуточные температуры (выше 25°C) и отсутствие осадков в течение двух-трех недель до уборки сырья.

Применение в медицине. *H. officinalis* используется как в народной, так и в научной медицине. Настой и отвар травы обладает отхаркивающим и противовоспалительным действием, повышает аппетит, уменьшает процессы брожения в кишечнике, служит средством против потливости и многих других заболеваний (Завражнов и др., 1972; Блинков, 1983; Гончарова, 1997; Воронина и др., 2001). Также экспериментально была доказана антимикробная и противовирусная активность иссопа (Макарчук и др., 1984; Мазуркова и др., 2014). Кроме того, *H. officinalis* входит в состав БАДов, применяемых для профилактики и вспомогательного лечения органов дыхания (Яковлев, Блинкова, 2004).

Змееголовник молдавский (*Dracocephalum moldavicum* L.)

Эколого-географическое положение. Родиной *D. moldavicum* является Монголия, Китай, западные Гималаи, Алтай и Прибайкалье, где он произрастает по каменистым, щебнистым склонам. Встречается как сорное в Сибири, на Дальнем Востоке, в Средней Азии. В России распространено как заносное (Дудченко и др., 1989; Воронина и др., 2001; Растительные ..., 2011).

Химический состав. Содержание эфирного масла в зеленой массе во время цветения составляет 0,2 %, его главной составной частью является цитраль (70%) и гераниол (30%), а также нерол, тимол, линалоол, линалил-ацетат и др. компоненты (Флора СССР, 1954; Шаварда и др., 1990).

Применение в медицине. *D. moldavicum* в народной и научной медицине применяется как успокаивающее, болеутоляющее, ранозаживляющее, протистоцидное и спазмолитическое средство. Отвар травы змееголовника, обладающий противовоспалительным, антибактериальным, кровоостанавливающим и вяжущим действием, применяют при лечении пиелонефрита у детей (Ситникова и др., 1984; Дудченко и др., 1989; Растительные ..., 1991; Свиридинов Г.М., Свиридов, М.Г., 1992; Воронина и др., 2001). Цитраль, вхо-

дящий в состав эфирного масла, используют как глазные капли при конъюнктивите и внутрь как гипотензивное средство (Блинков, 1983). Антиоксидантные свойства этого вида экспериментально были доказаны зарубежными исследователями (Ibarra-Alvarado et al., 2010).

Котовник Мусина (*Nepeta mussini* Spreng.) Henke

Эколого-географическое положение. *N. mussini* произрастает на Кавказе по сухим щебнистым и каменистым склонам (Флора СССР, 1954; Машанов и др., 1988).

Химический состав. Надземная часть растения содержит 0,1-0,25 % эфирного масла, обладающего резким мятно-камфарным запахом, в состав которого входят пинен, лимонен, ментол, борнеол, ментон, изомеры цитраля и др., а также иридоиды и флавоноиды (Юкнявичене, Пужене, 1980; Eisenbraun et. al., 1980; Машанов и др., 1988; Тропинкина и др., 1988; Дудченко и др., 1989; Baser et. al., 1996).

Применение. Используют в кулинарии в качестве пряности (Машанов и др., 1988; Гиренко, Зверева, 2007).

Лаванда узколистная (*Lavandula angustifolia* Miller.)

Эколого-географическое положение. Родина лаванды – страны Средиземноморья. В природе растет в горах и предгорьях на сухих каменистых почвах (Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007).

Химический состав. Свежие соцветия *L. angustifolia* содержат 0,8-1,6 % эфирного масла (Блинова, Яковлев, 1990), преобладающим компонентом масла является линалилацетат с бергамотным запахом, цветочный запах лаванды обусловлен содержанием таких веществ, как линалоол, гераниол, нерол; фруктовый аромат зависит от присутствия линалилацетата и кетонов, борнеол придает запаху смолистый оттенок. Селекции видов лаванды на содержание и состав эфирного масла уделялось достаточно внимания за рубежом (Devetak et. al., 1971; 1972), однако вопросы внутривидовой и внутриклональной изменчивости этих показателей были рассмотрены нашими отечественными учеными (Работягов, 1986; Акимов, 1987).

Применение в медицине. Лавандовое масло включено в фармакопеи 16 стран мира (Воронина и др., 2001). В научной медицине эфирное масло *L. angustifolia* применяется при ревматических болях и невралгиях, а также является хорошим антисептиком. Также экспериментально была показана эндо- и экзогенная антибактериальная активность даже каллуса *L. angustifolia*, а биохимический анализ показал присутствие в нем всего набора биохимически активных веществ интактного растения (Бостанова и др., 2006). В народной медицине настой из цветков лаванды обладает успокаивающим, тонизирующим, противовоспалительным, болеутоляющим и разжижающим желчь средством, также применяется при желудочно-кишечных болезнях, неврастении и сердцебиении (Воронина и др., 2001).

Лофант анисовый (*Lophantus anisatus* Benth.)

Эколого-географическое положение. В диком виде *L. anisatus* произрастает в Америке по сухим лугам, полям, зарослям кустарников. Как одичавший растет в странах Южной Европы и в Крыму (Машанов, Покровский, 1991; Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007).

Химический состав. *L. anisatus* содержит до 1,1% эфирного масла, которое на 70% состоит из метилхавикола, придающего растению сильный анисовый запах. Кроме того, в нем присутствуют α -лимонен, метилэвгенол, этилгексанон и др. (Утеуш, 1986).

Применение в медицине. *L. anisatus* в народной медицине применяют как бактерицидное, общеукрепляющее, регулирующее обмен веществ и предупреждающее старение средство. Применяется в виде отваров при заболеваниях верхних дыхательных путей, при болезнях желудка и кишечного тракта, способствует снижению артериального давления, а также оказывает стимулирующее действие на процессы пищеварения (Машанов, Покровский, 1991; Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007).

Монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.)

Эколого-географическое положение. Родиной *M. fistulosa* является восточное побережье Северной Америки, где она произрастает в диком виде.

В настоящее время этот вид культивируется в Молдавии, Средней Азии, в Крыму и на Кавказе (Воронина и др., 2001).

Химический состав. В зеленой массе растения содержится до 0,78 % эфирного масла, основным компонентом которого является тимол, кроме того в нем обнаружены карвакрол, лимонен, пинен, линалоол, камфен, аскорбиновая кислота, витамины В₁ и В₂, дубильные вещества и горечи (Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007).

В литературе имеются сведения, что регуляторы роста в сочетании с мелиорантами и макроудобрениями при выращивании *M. fistulosa* оказывают положительное влияние на продуктивность и содержание эфирного масла в надземной фитомассе (Бедуленко, 2014).

Применение в медицине. Эфирное масло монарды обладает бактерицидной, противовирусной и антигельминтной активностью, противовоспалительным, ранозаживляющим действием, способствует приживлению чужеродных тканей, является консервантом крови. Монарду применяют при лечении простудных заболеваний, а также в гомеопатии. Монарда – хороший медонос (Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007; Мазуркова, Филлипова, Макаревич и др., 2014).

Монарда лимонная (*Monarda citriodora* Cerv.ex Lag.)

Эколого-географическое положение. *M. citriodora* произрастает в диком виде на юго-западе Северной Америки (Гиренко, Зверева, 2007).

Химический состав. Растение в надземной ее части содержит до 0,35 % эфирного масла от сырой массы, основным компонентом которого является тимол (Гиренко, Зверева, 2007).

Применение в медицине. Обладает антибактерицидными свойствами (Гиренко, Зверева, 2007; Пупыкина и др. 2014).

Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.)

Эколого-географическое положение. *T. serpyllum* распространен в лесных и лесостепных районах европейской части России и странах СНГ, включая Корелию, Литву, Латвию, Эстонию, Белоруссию, северные области Украины до Брянска, Ярославля и Котласа. Также ареал вида охватывает Южный Урал и Предуралье. В Поволжье и Марий Эл отмечены островные и изолированные местонахождения этого вида. Растет *T. serpyllum* на песчаных и супесчаных почвах, на сухих суходольных лугах, встречается в сосновых и смешанных лесах, по обочинам дорог (Крылова, Капорова, 1992; Глущенко и др., 2013). Аналогичную экологическую приуроченность этого вида в Западной Европе описывает С.Д. Pigott (1955).

Химический состав. Надземная часть растения содержит свыше 1% эфирного масла, основным компонентом которого является тимол (до 35%), а также карвакрол, цимол, борнеол, тимол, терпинен, терпинеол и др. Кроме того, в растении обнаружены тритерпены, флавоноиды, дубильные и горькие вещества и минеральные соли (Чернодубов, 2002; Roal et.al., 2004; Zhang et. al., 2004; Aziz, 2008).

Применение в медицине. Отвары и экстракты *T. serpyllum* широко используют в научной и народной медицине при радикулитах, невритах, как отхаркивающее, лактогенное, болеутоляющее, противовоспалительное и общеукрепляющее средство. Порошок из травы тимьяна применяют как средство при обмороках. Трава обладает антифунгальным, антигельминтным и антибактерицидным действием. Кроме того, экспериментально доказаны гепатопротекторные, антиэксудативные и антиоксидантные свойства данного вида (Растительные ..., 1991; Лавренов, Лавренова, 2004; Растительные ..., 2011; Свистунова, Савин, 2014; Пупыкина и др. 2014).

Чабер горный (*Satureja montana* L.)

Эколого-географическое положение. Родиной *S. montana* считают страны Средиземноморья и Малой Азии, где он обитает на сухих известня-

ковых скалистых местах, встречается в Крыму (Машанов, Покровский, 1991; Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007).

Химический состав. В надземных органах растения эфирного масла может содержаться 0,16%-0,58% от сырой массы, основными компонентами которого являются фенолы – тимол и карвакрол, а также спирты – линалоол, терпинеол, борнеол. Кроме того, растение содержит витамины группы В, С, рутин, каротин, минеральные и органические вещества (Воронина, Горбунов, 2001).

Применение в медицине. В народной медицине трава чабера используется как тонизирующее, укрепляющее и кровоостанавливающее средство. Настой и отвар оказывает отхаркивающее, успокаивающее и гипотензивное действие. Эфирное масло *S. montana* является сильным антисептиком (Дудченко и др., 1989; Машанов, Покровский, 1991; Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007).

Шалфей дубравный (*Salvia nemorosa* L.)

Эколого-географическое положение. *S. nemorosa* распространен в средней полосе Европейской части России по сухим лугам, степям, окраинам дорог и полей (Шанцер, 2009).

Химический состав. Надземная часть растения содержит эфирное масло (0,14 %), в составе которого выявлено несколько компонентов: *n*-цимол, лимонен, борнеол, камфен, кариофиллен и др., а также обнаружены дубильные вещества, хиноны, дитерпеноиды, стероиды, витамин С. (Бодруг, Петов, 1970; Растительные ..., 1991; Chalhat et. al., 2004).

Применение в медицине. Экстракт из растения обладает антибактериальными, антипротозойными, антимикотическими и антиоксидантными свойствами. Настой травы применяют при диарее у детей, кровохарканье, как ранозаживляющее, при фурункулезе и гастралгии (Растительные..., 1991). Вид обладает антиоксидантными свойствами (Senol et. al., 2010).

Шалфей мускатный (*Salvia sclarea* L.)

Эколого-географическое положение. Родина *S. sclarea* страны Средиземноморья – Франция, Италия, Испания. Вид распространен по европейской части России, преимущественно в Причерноморье, в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии по каменистым, глинистым, песчаным склонам гор (Флора СССР, 1954; Пакалн, 1980; Гиренко, Зверева, 2007).

Химический состав. Растение в надземной части содержит эфирное масло (0,15-0,22 %), основными компонентами которого являются камфен, карвакрол, линалилацетат, линалоол, гераниол, боренол, цинеол, мирцен, также обнаружены кумарины, флавоноиды, хиноны, дубильные вещества, витамин С (Турова, Сапожникова, 1984; Танасиенко, 1984; Растительные ..., 1991). Экспериментально показано изменение содержания и состава эфирного масла *S. sclarea* в отдельных частях растения, его динамика и состав масла по фазам развития в зависимости от условий его произрастания, а также и от часов суток (Кодинец и др., 1980; Кучеров, 1980; Танасиенко, 1985; Воробьева, 2014).

Применение в медицине. Эфирное масло *S. sclarea* обладает диуретическим, тонизирующим, антидепрессантным, противовоспалительным, антибактерицидным, антифунгальным, антиоксидантным, ранозаживляющим, спазмолитическим и иммунодулирующим действием, а также повышает артериальное давление. Применяют при лечении радикулита, болезней опорно-двигательного аппарата, периферической нервной системы, головной боли (Растительные..., 1991; Гиренко, Зверева, 2007; Растительные..., 2011).

Шалфей степной (*Salvia stepposa* Shost.)

Эколого-географическое положение. *S. stepposa* распространен в Европейской части России, в Сибири и Средней Азии. Растет в степях и на сухих степных лугах (Растительные ..., 2011).

Химический состав. В растении установлено наличие эфирного масла, дубильных веществ, сапонинов, флавонолов, дитерпеноидов, высшие жирные кислоты, жирное масло (Растительные ..., 2011; Воробьева, 2014).

Применение в медицине. Экстракт этого растения оказывает антипротозойное, бактериостатическое и антифунгальное действие (Растительные ..., 2011).

Шандра обыкновенная (*Marrubium vulgare* L.)

Эколого-географическое положение. *M. vulgare* распространена в средней полосе Европейской части России, на Кавказе, в Средней Азии, в степных районах Украины, в Крыму по сорным местам, обрывам, карьерам, изредка, севернее как заносное (Дудченко и др., 1989).

Химический состав. Растение содержит до 0,06% эфирного масла, имеющего приятный запах, кроме того, дубильные вещества, флавоноиды, кумарины, смолистые и горькие вещества, алкалоиды маррубин, маррубинин, минеральные соли и другие вещества (Дудченко и др., 1989; Лавренов, Лавренова, 2004).

Применение в медицине. Фармакологическими испытаниями установлено, что настой травы *M. vulgare* обладает седативным, антиаритмическим и гипотензивным действием. Регулирует сердечную деятельность, устраняет экстрасистолию. Проявляет гепатопротекторные, гипогликемические, антибактериальные свойства. Эффективно при лечении сахарного диабета 2 типа. Также *M. vulgare* применяют как общеукрепляющее, отхаркивающее, желчегонное и мочегонное средство, при нарушениях менструального цикла (Завражнов и др., 1972; Лавренов, Лавренова, 2004; Гиренко, Зверева, 2007; Растительные ..., 2011). *M. vulgare* входит в состав БАДов, применяемых при лечении органов дыхания (Яковлев, Блинова, 2004).

Эльшольция Патрэна (*Elsholtzia patrinii* Lepech. Garck.)

Эколого-географическое положение. Родиной *E. patrinii* считают страны Азии, где она произрастает в диком виде. Как заносное встречается на европейской части России, на Кавказе, в Сибири и Дальнем Востоке. Растет по берегам рек, галечниках, лугах, залежах, у дорог, в садах и огородах (Флора СССР, 1949; Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007; Растительные ..., 2011).

Химический состав. В результате проведенного анализа компонентного состава эфирного масла *E. patrinii*, Л.Б. Дмитриевым с соавторами (1984) было установлено, что его содержание в надземной части растения составляет до 0,5 %, преобладающими компонентами являются нагинато-кетон (70 %) и эльшольция-кетон (18,2 %). Кроме того, в растении обнаружены алкалоиды, дубильные вещества, флавоноиды, жирные кислоты и их производные, витамин С и другие вещества (Растительные ..., 2011).

Применение в медицине. *E. patrinii* используется в народной медицине многих стран мира как жаропонижающее и диуретическое, при респираторных инфекциях, ветрогонное, желудочное, вяжущее и мочегонное средство. Применяют также при стоматите, анемии, желтухе, миомах, эрозиях шейки матки и других заболеваниях. Эфирное масло проявляет антибактериальную и антимикотическую активность (Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007; Растительные ..., 2011).

Семейство *RUTACEAE*

Рута душистая (*Ruta graveolens* L.)

Эколого-географическое положение. Родиной руты является Южная Европа. В диком виде распространена в Средиземноморье, Крыму, на Кавказе по каменистым и щебнистым склонам, в Европейской части России выращивают в садах и огородах (Кудинов, Кухарева, 1986; Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007).

Химический состав. В траве *R. graveolens* содержится 0,25-1,2% эфирного масла, в состав которого входят цинеон, пинен, L- лимонен и другие вещества, а также обнаружены флавоноиды (рутин), кумарины, алкалоиды (Яковлев, Блинкова, 2004).

Применение в медицине. *R. graveolens* включена в фармакопеи восьми стран мира, считается средством против самых различных заболеваний. Сырье этого растения используют при приготовлении многочисленных галеновых препаратов, применяемых для лечения артритов, суставного ревматизма, в невралгии (Воронина и др., 2001). В научной медицине настойка

травы руты входит в состав препарата «Акофит» при радикулитах и невралгии (Блинков, 1983). В народной медицине применяется как ранозаживляющее, спазмолитическое, противовоспалительное, тонизирующее, обезболивающее средство. Применяют при болезнях печени, желудка, желчекаменной и мочекаменной болезни, при бронхиальной астме, чесотке, укусе змей и многих других заболеваниях. Эфирное масло оказывает бактерицидное и анестезирующее действие (Кудинов и др., 1986; Машанов, Покровский, 1991; Воронина и др., 2001; Лавренов, Лавренова, 2004; Гладышева, 2014б).

Ясенец голостолбиковый (*Dictamnus gymnostilis* Stev.)

Эколого-географическое положение. Восточноевропейско-кавказский вид. Встречается от южных районов Украины до Нижнего Дона. Произрастает в дубравах среди кустарников, на лесных полянах, выходах известняков. В Воронежской области отмечены единичные особи в Богучаровском и Ольховатском районах. Занесен в Красную книгу Воронежской области и имеет статус II категории редкости вида, численность которого имеет тенденцию к сокращению (Красная книга ..., 2011).

Химический состав. Растение содержит кумарины – ангелицин, псоралин и др., алкалоиды – диктамнин, скиммианин, эфирное масло до 0,15% (Растительные ..., 1988).

Применение в медицине. Листья, корни и цветки используют в народной медицине при депрессивных состояниях, эпилепсии, почечнокаменной болезни, диарее, как антигельминтное средство, наружно при ревматизме (Растительные ..., 1988).

Учитывая широкий спектр полезных свойств охарактеризованной группы растений, перспективным является разработка адаптивного выращивания и получения качественного лекарственного сырья в климатических условиях ЦЧР.

2.2. Методы исследования

Изучение эколого-биологических особенностей потенциальных интродуцентов, сезонного ритма развития, семенной продуктивности, всхожести

семян, проведение анализа успешности интродукции требует применения разнообразных подходов и методов. Многие общепринятые методики, по которым определялась приспособительная способность растений, в нашей работе были адаптированы к анализируемым видам.

Выделение периодов онтогенеза и возрастных этапов пряно-ароматических растений проводили в соответствии с классификацией возрастных состояний, предложенной Т.А. Работновым (1950), А.А. Урановым (1975) и их последователями (Ценопопуляции..., 1976; Жукова, 1995; Онтогенетический ..., 2000; Смирнова и др., 2002; Ведерникова, 2007).

Выявление онтогенетических состояний осуществлялось по внешним морфологическим признакам, показывающим преобразования, происходящие с растениями в течение жизненного цикла. Это позволило в результате четырехлетнего мониторинга выделить и описать 3 периода (латентный, прегенеративный и генеративный) и 7 возрастных состояний (se-покоящиеся семена, p-проростки, j-ювенильные особи, im-имматурные особи, v-виргинильные особи, g₁-молодые и g₂-средневозрастные генеративные особи). Для монокарпических видов – 6 возрастных состояний, так как генеративный период в силу отсутствия значительных качественных различий было решено не подразделять на возрастные состояния. Морфологическое описание проводили по свежевыкопанным растениям и гербарным образцам. Последовательность возрастных состояний представлена в виде рисунков в главе 4. Темпы онтогенетического развития изучаемых интродуцентов показаны графически в приложении 3.

При изучении морфологических отличий побеговых и корневых систем особей одного вида опирались на концепцию Л.А. Жуковой (1995) о поливариантности развития растений. Нами фиксировались различные варианты развития растений под влиянием экзогенных и эндогенных факторов. Анализ ритма сезонного развития пряно-ароматических растений был проведен по методике фенологических наблюдений И.Н. Бейдеман (1974), на основании которой нами было выделено и описано пять фенофаз: вегетатив-

ная, зацветания (бутонизации), цветения, плодоношения, отмирания. Показатели наступления и окончания фенофаз и результаты наблюдений отображены в виде таблиц в главе 5.

Потенциальную (ПСП) и реальную (РСП) семенную продуктивность интродуцентов определяли по методике И.В. Вайнагия (1973). При расчете ПСП и РСП одну особь исходили из числа генеративных побегов на особи, соцветий на побегах, среднего числа цветков в соцветии, числа семязачатков в завязи, числа плодов, общего числа семян в плоде и числа недоразвившихся семян. Коэффициент семенификации (КС) рассчитывали по формуле $КС = РСП/ПСП \times 100 \%$.

Всхожесть и энергию прорастания семян определяли по общепринятой методике. Проращивали полноценные семена без какой-либо специальной обработки при температуре $+23$ — $+28^{\circ}C$. Семена закладывали в чашки Петри на фильтровальную бумагу, добавляли 10 мл воды и помещали в термостат. Опыт был проведен в трехкратной повторности, число семян каждой повторности составляло 50 штук (Емельянов, 1969).

Оценка успешности интродукции изучаемых видов была дана нами по шкале баллов успешности интродукции травянистых многолетников, разработанной В.В. Бакановой (1984), в которой каждый балл представляет собой цифровое выражение степени успешности интродукции растений. Более высокий балл означает более высокую степень приспособленности вида к конкретным условиям существования. Показателями успешности интродукции служат устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам, наличие регулярного цветения, плодоношения, способность к самосеву и саморасселению. Наивысший балл (7) показывает высокую комбинативную устойчивость интродуцентов к местным климатическим условиям, их способность к массовому цветению и плодоношению, активному саморасселению самосевом или вегетативным путем. В 5 и 6 баллов оцениваются виды, также достаточно устойчивые, регулярно цветущие и плодоносящие, но способные к слабому саморасселению (6 баллов) или вовсе к нему не способные (5 бал-

лов). Балл 4 показывает, что более половины взрослых интродуцентов регулярно массово цветут и плодоносят, обладают средней устойчивостью к неблагоприятным климатическим условиям. Балл 3 ставят тем интродуцентам, которые цветут и плодоносят, но не более половины взрослых особей. Такие растения слабо устойчивы к местным климатическим условиям. Интродуценты, существующие недолговечно, но при этом некоторые особи могут зацвести без завязывания семян, заслуживают 2 баллов, а интродуценты, которые могут находиться только в вегетативном состоянии, неустойчивые к местным климатическим условиям, получают самый низкий балл по шкале оценки интродукции 1.

Также одним из важнейших оценочных факторов успешности интродукции, влияющих на рост и развитие интродуцентов, является режим влажности. Для выявления видов с разным режимом увлажнения за основу была взята классификация растений по гидротипам И.И. Крохмаль (2010), что позволило нам выделить несколько экологических групп интродуцентов: ксерофиты, субксерофиты, субмезофиты, мезофиты.

Самый высокий балл оценочной шкалы – 5 – характеризует наивысшую степень приспособленности вида. Показателями успешности по данной шкале являются: хорошо развитая, преимущественно стержневая корневая система, глубоко уходящая в почву, наличие у растений мелких, узких листьев, покрытых плотным слоем кутикулы, или опушенных. Такие растения практически не требуют полива. Баллы 4 и 3 показывают, что виды также имеют высокую степень приспособленности, у них хорошо развитая корневая система, листья широкие, могут быть цельные, морщинистые или рассеченные, покрытые кутикулой или опушенные, нуждающиеся в поливе в период чрезвычайных климатических условий (4 балла) или в периодическом поливе в длительный засушливый период (3 балла). Виды, у которых хорошо развитая корневая система, но листовая пластинка тонкая, с тонким слоем кутикулы, редким опушением или его отсутствием, нуждающиеся в систематическом поливе, получают низкий оценочный балл – 2.

Для определения феноритмотипов использована классификация И.В. Борисовой (1972), в которой показателями успешности интродукции являются: длительность вегетации растений, уровень и период закладки почек возобновления. Феноритмотипы (фенологические типы растений [Борисова, 1972]) объединяют растения со сходными длительностью и сроками начала и конца вегетации, а также с одинаковым нарастанием смен основных фенологических состояний – вегетации и покоя.

Наивысший оценочный балл (6-7) заслуживают виды, сохраняющие в течение всего года листву на растении, почки возобновления закладываются по весне в пазухе листьев на побегах прошлого года, период вегетации длится более 220 дней, растения поздневесеннего (7 баллов) и раннелетнего (6 баллов) цветения. Высокий средний балл характерен для видов, почки возобновления которых закладываются в конце лета в основании побегов или на корневище, длительность периода вегетации составляет не более 180-220 дней, растения средневесеннего (5 баллов) и поздневесеннего (4 баллов) цветения с зимним периодом покоя. Длительновегетирующие виды раннелетнего цветения заслуживают среднего балла (3). Средний оценочный балл с низкими адаптационными способностями получают виды с отсутствием фазы плодоношения, длительновегетирующие среднелетнего (2 балла) и поздне-летнего балл (1 балл) цветения.

Оценивая декоративность интродуцентов, мы опирались на методику сортооценки цветочных декоративных растений В.Н. Былова (1971) и методику оценки декоративных качеств видов семейства *Caryophyllaceae* Juss. Н.В. Усмановой (2012). Так, в шкале оценки различных культигенов В.Н. Былов выделяет следующие декоративные признаки: окраску цветка, ее устойчивость, форму и размер цветка, соцветия, качество лепестков, цветоноса, число цветков в соцветии, число одновременно открытых цветков, декоративность листвы, габитус куста, общее состояние растений, оригинальность. Н.В. Усманова добавляет такой признак, как продолжительность цветения. Из перечисленного комплекса декоративных признаков нами были выбраны

применительно к видам семейств *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Rutaceae* наиболее существенные: обильность цветения, размер цветка, окраска цветка и ее интенсивность, размер и плотность соцветия, габитус куста и длительность цветения.

Наиболее высокий балл (5) по шкале декоративности получают растения обильноцветущие, несущие крупные и яркие цветки, с длинным (крупным), компактным соцветием, плотным типом куста и длительным периодом цветения. Высокий балл (4) заслуживают виды с хорошим цветением, но цветки мелкие или среднего размера, бледноокрашенные или насыщенного цвета, с длинным прерывистым соцветием, плотным типом куста и продолжительным периодом цветения. Средний балл (3) характерен для видов с умеренным типом цветения, мелкими, бледноокрашенными цветками, прерывистым соцветием, несущим мутовки с листочками, рыхлым типом куста и средним периодом цветения. Оценочный балл (2) является низким и характеризует виды с редким цветением, мелкими, белыми или бледноокрашенными цветками, с коротким или длинным прерывистым соцветием, несущим мутовки с листочками, рыхлым типом куста и коротким периодом цветения. Балл 1 – самый низкий и оценивает растения с очень редким типом цветения, мелкими, белыми или бледноокрашенными цветками, с коротким прерывистым соцветием, несущим мутовки с листочками, рыхлым типом куста и коротким периодом цветения.

Жизненную форму изучаемых видов определяли на основе биоморфологических структур надземных и подземных побеговых систем, а также с учетом положения почек возобновления по отношению к поверхности почвы, пользуясь классификационными системами жизненных форм К. Raunkiaer (1907), И.Г. Серебрякова (1962), С.Н. Зиман (1976).

Биометрические данные, полученные в процессе работы, обрабатывались при помощи программы «EXCELL», определяя среднее арифметическое значение, ошибку среднего, минимальные и максимальные значения признака.

ГЛАВА 3. ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Климат и метеорологические условия

Воронежская область расположена в центральной полосе Европейской части России между 49°34' и 52°06' северной широты и 38°09' и 42°55' восточной долготы и имеет площадь 52,4 тыс. км². В западной части области, в пределах Среднерусской возвышенности, расположены равнины, густо расчленённые овражно-балочной сетью. Наивысшие точки водоразделов достигают 220-240 м, высшая точка области – 260 м над уровнем моря. Сюда же относится территория водораздела между рекой Дон и рекой Воронеж. Низменную часть занимает Окско-Донская равнина, расположенная в восточной части области и представляет собой слабо расчлененную систему речных долин и балок (Агроклиматические ..., 1972; Воронежская ..., 2008; Григорьевская, Зелепукин, 2013).

Климат формируется под влиянием умеренных арктических и тропических воздушных масс. Поэтому лето характеризуется как относительно жаркое, а зима умеренно холодная. Континентальность климата возрастает с северо-запада на юго-восток. Среднегодовая температура воздуха составляет +5,0°С, средняя температура июля изменяется с севера на юг от +19,5 до +21,8°С, января – колеблется в пределах от –8,5 до –10,5°С. Абсолютный минимум составляет –36 - –41°С, абсолютный максимум – +40 - +43°С. Продолжительность вегетационного периода при температуре выше +10°С составляет в среднем 190 дней, при этом сумма среднесуточных температур колеблется от 2440 до 2930. Безморозный период длится от 220 до 237 дней. Часто в мае могут наблюдаться заморозки. Относительная влажность воздуха в течение года может меняться. Так, в мае-июне влажность составляет 40-50 %, в декабре-январе – 80-88 %.

Большая часть Воронежской области относится к зоне недостаточного увлажнения. Годовое количество осадков меняется с северо-запада на юго-

восток от 550 до 450 мм. Максимум осадков приходится на июль, минимум на февраль. Суммарная солнечная радиация составляет за год 94 ккал.

Ветры в среднем по области преобладают северо-западные, западные, юго-восточные и северо-восточные. Среднегодовая скорость ветра 2,5-6,5 м/сек. Погодный режим области неустойчивый. Зимой часто бывают оттепели, которые сменяются морозами. В зимнее время господствуют ветры юго-восточных и юго-западных направлений. Летом часто ветер меняет свое направление с юго-восточного на северо-западное. Август – самый тихий месяц в году со скоростью ветра 3,0-4,0 м/сек. В теплый период наблюдаются суховеи, чаще всего в мае, их продолжительность может быть от 7 до 70-80 дней. В области довольно часто бывают засухи, особенно в южной ее части. Заморозки начинаются в октябре, в это время может выпасть и первый снег. Устойчивый снежный покров в последнее время устанавливается чаще в январе-феврале, на юге области он может не образовываться. Средняя толщина снежного покрова колеблется от 20 до 25 см. Зимний период в среднем длится 130-150 дней. Таяние снега обычно наблюдается к концу марта (Агроклиматические..., 1972; Доклад..., 2007-2009; Григорьевская, Зелепукин, 2013).

Для северной части Центрального района г. Воронежа сумма среднегодовых осадков составляет 554 мм, из них в холодный период – 227 мм (41 %), в теплый период – 327 мм (59 %). Среднегодовая температура составила + 5,4 °С (Коноплина, 2011).

Климатические условия в годы исследования, по данным Воронежского гидрометеобюро за 2011-2014 гг., имели характерные особенности и некоторые отклонения от средних многолетних данных.

В зимние периоды декабрь в целом за годы исследования был бесснежный. В декабре 2011 г. выпало наибольшее количество осадков – 66 мм (126%) в виде мороси, дождя и мокрого снега. Снежный покров в 2011 и 2013 гг. более или менее устанавливался в первой декаде января, а в январе 2012 г. он вовсе не наблюдался. Наибольшая высота снежного покрова по годам составила 28,3 см, 23,3 см, 21,6 см соответственно. Соответственно, январь в

годы исследований в большинстве своем характеризуется повышенным температурным режимом, при котором абсолютный максимум в отдельные дни доходил до $+2$ - $+3$ °С (табл. 3.1, рис. 3.2). Средняя температура января 2014 г. была приближена к средним многолетним данным. Глубина промерзания почвы в 2012 г. составила всего 5 см от средней границы мерзлого слоя для этого периода (41-68,3 см). Аномально теплыми наблюдаются первая декада февраля 2011 г. и февраль 2013 г. в целом, а также II-III декады февраля 2014 г. со средней температурой -8 °С. Оттепели способствовали таянию и уплотнению снега. А вот февраль 2012 г. оказался аномально холодным, абсолютный температурный минимум был равен в отдельные дни -29 °С. Морозная погода способствовала сильному промерзанию почвы до глубины 68,5 см.

В весенние периоды полный сход снега в годы исследования наблюдался с 25-31 марта, что на 7-9 дней раньше обычного при среднесуточной температуре $+2$ °С. В 2014 г. снежный покров на большей территории города практически не наблюдался уже во II декаде марта. Осадки в виде дождя, мокрого снега и оттепели способствовали быстрому таянию снега. В отдельные дни в дневные часы во II декаде марта 2014 г. отмечен температурный максимум до $+18$ °С. Последние заморозки в 2011 г. наблюдались 20 апреля, 2012 г. – 7 апреля, 2013 г. – 16 апреля, 2014 г. – 1-2 апреля. Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха через $+5$ °С пришелся на 14-17 апреля 2011 г., а в 2012-2014 гг. через $+10$ °С в сторону повышения отмечался 14, 17 и 19 апреля, что на 5-12 дней раньше обычных сроков. Подобный режим по среднемноголетним данным соответствует температуре 1-2 декады мая. Наименьшее количество осадков выпало в апреле 2013 г., сумма их составила в среднем 12 мм (или 30%), наибольшее – в апреле 2012 г. – 72 мм (или 180%). Май 2011-2014 гг. в целом оказался засушливым. Так, третья декада мая 2011 г. характеризуется температурным режимом $+19$ – $+23$ °С, что на 3 - 7 °С выше нормы. Во второй декаде мая 2012 и 2014 гг. была аномальная жара, абсолютный максимум доходил до $+32$ °С, наблюдались суховеи. На

поверхности почвы температура повышалась до $+50 - +65^{\circ}\text{C}$. Такая погода способствовала быстрому иссушению почвы в десятисантиметровом ее слое.

Летний период. Июнь 2011-2014 гг. в целом характеризуется теплой и сухой погодой с неустойчивым температурным режимом, временами с кратковременными дождями и среднесуточной температурой, близкой к средним многолетним показателям (табл. 3.1, рис. 3.1). Наиболее увлажненным оказался июнь 2012 г. со средней суммой выпавших осадков 117 мм (или 177% от нормы). В июле 2011-2013 гг. преобладает жаркая и сухая погода. В первой и второй декаде июля 2012 г. местами наблюдался град. В третьей декаде июля 2013 г. отмечалась прохладная погода с частыми дождями, температурный минимум воздуха временами доходил до $+9^{\circ}\text{C}$. Самой жаркой оказалась первая декада августа 2012 г. с максимальной температурой воздуха в отдельные дни $+35^{\circ}\text{C}$. В августе 2012 г. выпало наибольшее количество осадков, сумма которых составила 185 мм, или 325% от нормы. В целом в 2011-2013 гг. почва в августе в десятисантиметровом ее слое была хорошо или слабоувлажнена.

Осенний период. Сентябрь 2011-2013 гг. характеризуется теплой погодой без существенных осадков. Переход среднесуточной температуры воздуха в 2011 г. через $+15^{\circ}\text{C}$ в сторону понижения произошел 17 сентября, что на 4-8 дней позднее обычного; напротив, в 2013 г. переход через $+10^{\circ}\text{C}$ произошел 24-25 сентября, что на 2-7 дней раньше среднемноголетних сроков. К концу третьей декады сентября температура почвы начинала снижаться и в среднем составила $+8,3^{\circ}\text{C}$. Октябрь 2011-2013 гг. был относительно теплый с преимущественно хорошим увлажнением почвы, в отдельные дни наблюдались заморозки до $-2--5^{\circ}\text{C}$. Ноябрь 2011 г. характеризуется неустойчивым температурным режимом, 7-10 ноября в ночные и утренние часы отмечался мороз до $-1--4^{\circ}\text{C}$, что ниже нормы на $3-6^{\circ}\text{C}$.

Таблица 3.1. Метеорологические показатели (по данным Воронежского гидрометеобюро за 2011-2014 гг.)

Годы	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Температура воздуха, °C												
Средние многол. данные	-9,3	-9,2	-4,1	5,9	14,0	18,2	19,8	18,7	12,8	5,6	-1,1	-6,7
2011	-8,7	-11,9	-3,4	7,3	17,2	20,6	22,7	20,2	14	7,0	-1,0	-2,0
2012	-6,8	-12,1	-2,5	11,9	18,4	20,1	22,1	20,3	14,4	9,8	2,7	-5,9
2013	-5,5	-3,2	-3,3	9,7	19,5	21,2	20,1	20,4	11,6	7,4	4,8	-2,5
2014	-9	-4,7	4,9	8,4	19	18,4	22,3	21,8	14,4	5,9	-	-
Осадки, мм												
Средние многол. данные	35	30	33	38	54	58	73	60	44	46	40	43
2011	44	24	14	26	26	65	47	97	17	19	21	63
2012	45	45	48	72	21	117	64	185	37	139	26	31
2013	32	14	72	12	64	18	77	88	129	46	26	14
2014	29	25	28	26	28	50	2	47	5	50	-	-

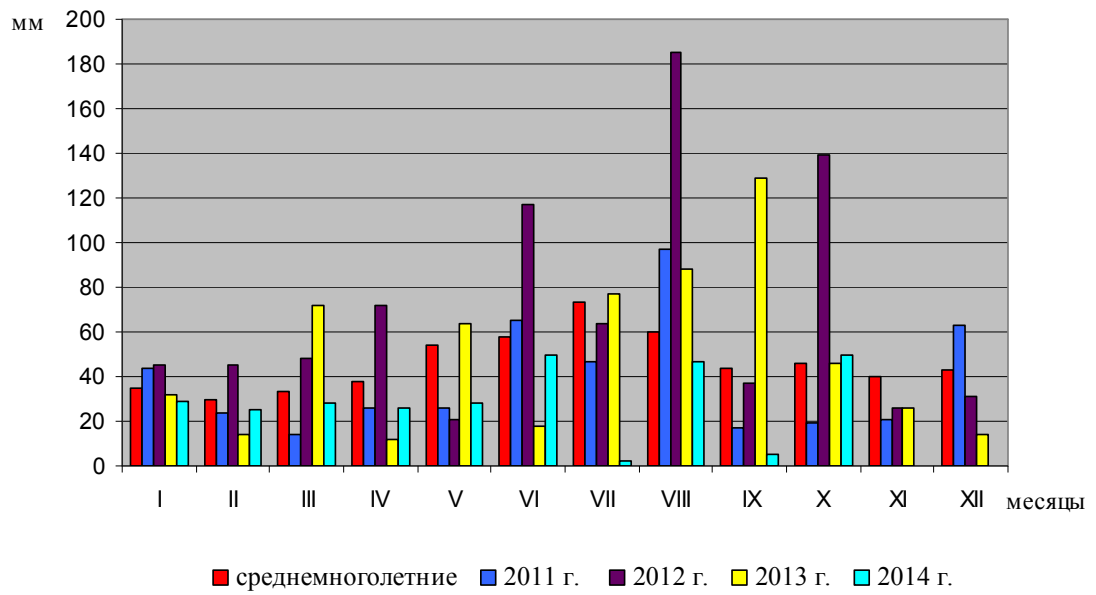


Рисунок 3.1. Количество осадков в годы исследований

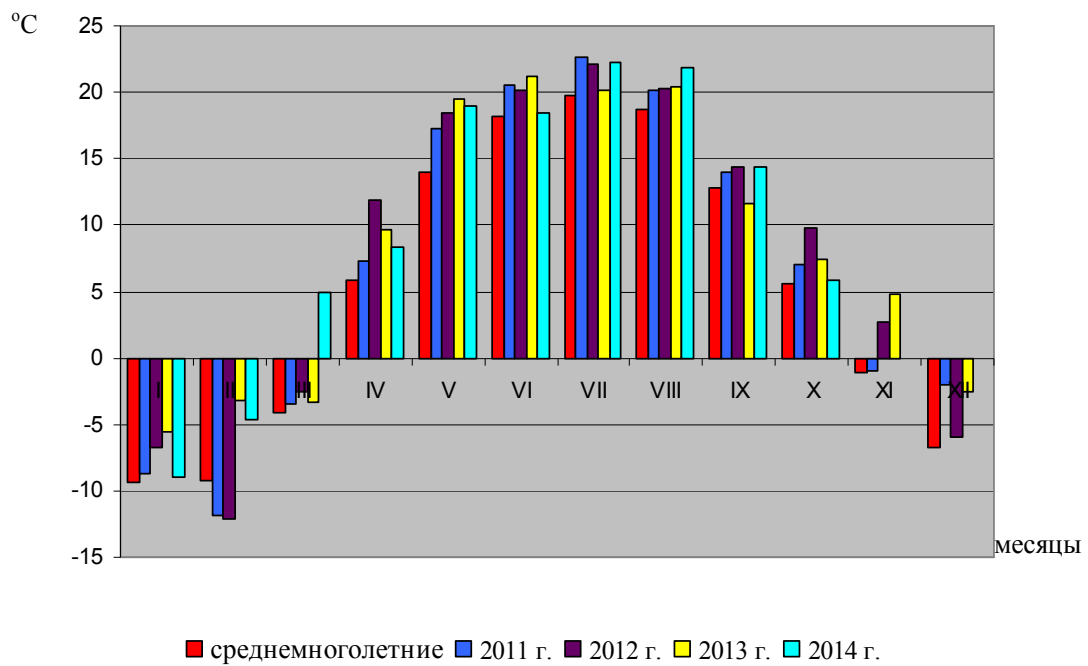


Рисунок 3.2. Температура воздуха в годы исследований

Ноябрь 2012-2013 гг. преимущественно теплый, температура почвы составляла $+2\text{--}+5^{\circ}\text{C}$. 30 ноября 2012 г. был перекрыт абсолютный максимум температуры воздуха, который составил $+12,4^{\circ}\text{C}$.

Природно-климатические условия территории нашего исследования оказывают значительное влияние на эколого-биологические особенности и сезонный ритм развития интродуцируемых видов.

3.2. Почва

В Воронежской области около 80 % почв – черноземы, самые плодородные почвы Земли. Лесостепная часть области представлена выщелоченными, оподзоленными и типичными черноземами, степная ее часть характеризуется южными и обыкновенными черноземами. Кроме этого есть пойменные почвы, которые также имеют высокое плодородие и низкопродуктивные песчаные и засоленные почвы, солонцы и солончаки (Ахтырцев, Ахтырцев, 1993).

В последнее десятилетие черноземы под воздействием их земледельческого использования подвержены деградационным процессам дегумификации, уплотнения и эрозии. В результате этого во всех подтипах воронежских черноземов снизилась мощность гумусных горизонтов и содержание в них органического вещества. Все это приводит к ухудшению агрохимических, агрофизических, биологических свойств почвы в целом, снижает уровень почвенного плодородия.

В настоящее время среди старопахотных почв преобладают средне- и маломощные, средне- и малогумусные виды. Большая площадь пахотных земель – 47,1 % – характеризуется как малогумусные, 42,4 % площади пашни занимают почвы со средним содержанием гумуса. По совокупному показателю плодородия почвы области неоднородны. В северо-западных районах области преобладают малогумусные почвы с кислой реакцией, в восточных районах области наиболее плодородные почвы.

Причины потери гумуса в пахотном слое почвы связаны с недостаточным поступлением в них органического вещества, повышенной минерализации гумуса и негумифицированного органического вещества, из-за нерацио-

нальной обработки почвы, перенасыщения севооборотов пропашными культурами, а также недостатком возделывания многолетних бобовых трав (Турусов, 2013; Черкасов и др., 2013).

Кроме того, за последние 30 лет наблюдается снижение обеспеченности почв подвижным фосфором. Черноземы Воронежской области характеризуются средним (27,4 %) и повышенным (52 %) содержанием подвижного фосфора. Также отмечено повышенное и высокое содержание обменного калия на 77,8 % почв (Орел и др., 1998; Турусов, 2013).

Кроме того, следует отметить, что в настоящее время происходит прирост площадей с повышенной кислотностью почв. Процессы подкисления наиболее выражены в зоне оподзоленных, типичных и выщелоченных черноземов. Площади кислых почв в Воронежской области составили 576,4 тыс.га (Черкасов и др., 2013). Сильнокислые почвы занимают 4,4 тыс.га, среднекислые – 108,4 тыс.га и слабокислые – 463,6 тыс.га. Наиболее удельный вес кислых почв выявлен в северо-западной микроне – 48 %, в восточной – 40 %, в центральной – 34 %, юго-восточной – 18 %, юго-западной – 5 %.

Причина подкисления черноземных почв – устойчивое, некомпенсированное декальцинирование почвы, а образование солонцов и засоленных почв связано с цикличностью гидротермических условий и поднятием к поверхности в отдельные годы минерализованных грунтовых вод (Турусов, 2013; Чевердин и др., 2013). Решение подобных проблем необходимо искать в изменении стратегии ведения сельского хозяйства и в переходе на экологические принципы использования земель.

Водной и ветровой эрозии подвержены 23,3 % площади пашен, расположенных на склонах. Потери азота, калия и серы составляют 14-17 % от количества, отчуждаемого с урожаем, потери калия и магния в 33 раза больше величины отчуждения с урожаем. Ежегодно почвы лесостепной зоны области теряют от эрозии 3,5 млн. тонн калия, 5,5 млн. тонн кальция и около 2 млн. тонн магния. Также выявлено 300 тыс. га переувлажненных почв (Черкасов и др., 2013). Такие почвы сильно уплотнены, слабоводопроницаемы, имеют слабокислую реакцию среды, недостаточно насыщены кальцием.

Несмотря на достаточно острые экологические проблемы использования почвенного покрова Среднерусского Черноземья, эти почвы все же остаются одними из самых плодородных.

Почва опытного участка ботанического сада ВГАУ представляет собой выщелоченный, среднемощный, малогумусный, тяжелосуглинистый на лесовидном суглинке чернозем. Содержание в нем гумуса составляет 3,7-3,8% (0-20 см), pH – 5,0-5,2, гидролитическая кислотность – 3,20-3,35 мг-экв на 100 г почвы. Содержание подвижного фосфора – 100-105 мг/кг, обменного калия – 105-128 мг/кг (Коноплина, 2011).

3.3. Флористический состав

Ботанический сад ВГАУ им. Б.А. Келлера расположен в северной части города Воронежа и занимает 2,90 га. Видовой состав территории представлен растениями разных жизненных форм и насчитывает в среднем порядка 140 видов, относящихся к 100 родам, которые принадлежат 50 семействам.

Центральный вход в ботанический сад начинается аллеей *Thyia occidentalis* L. Северо-восточную и юго-западную часть ботанического сада занимает дендропарк, который представлен древесно-кустарниковыми насаждениями, включающими виды из 25 семейств: *Acer platanoides* L., *Actinidia kolomikta* (Maxim.), *Berberis vulgaris* L., *Betula pendula* Roth., *B. nana* L., *Catalpa bignonioides* Scop., *Chaenomeles japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach., *Chaenomeles oblonga* Mill., *Cornus alba* L., *Cotoneaster lucidus* Schl., *Eunymus europaea* L., *Cydonia oblonga* Mill., *Ginkgo biloba* L., *Juglans munshurica* Maxim., *Juniperus sabina* L., *Larix decidua* Mill., *Ligustrum vulgare* L., *Lonicera tatarica* L., *Morus nigra* L., *Mshonia aguifolium* (Pursh.) Nutt., *Phellodendron amurense* Rupr., *Philadelphus coronarius* L., *Physocarpus apulisolius* (L.) Maxim., *Rhus cariaria* L., *Salix alba* L., *Sorbaria sarbifolia* (L.) A. Br., *Spiraea salicifolia* L., *Syringa josikaea* Jacq. ex Reichend., *Tilia cordata* Mill., *Viburnum opulus* L., *Weigela florida* (Bunge) A.Ds. и др.

В юго-западной части также расположен участок овощных, технических и злаковых культур: *Beta vulgaris* L., *Brassica oleraceae* L., *Solanum ly-*

copersicum L., *Solanum tuberosum* L., *Abutilon theophrastii* Medik., *Helianthus annuus* L., *Hordeum vulgare* L., *Fagopyrum esculentum* Moench., *Triticum durum* Desf., *T. aestivum* L., *Secale cereale* L., *Panicum miliaceum* L., *Zea mays* L. и др.

Западная часть ботанического сада занята под плодово-ягодным садом, в котором произрастают сорта таких видов, как *Armeniaca vulgaris* Lam., *Cerasus avium* (L.), *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall., *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Pyrus communis* L., *Rubus idaeus* L., Moench., *R. nigrum* L., *R. rubrum* L., *Malus domestica* Borkh., отнрсящихся к семействам *Rosaceae* и *Grossulariaceae*.

Северо-западная часть ботанического сада представлена участком лекарственных растений, который насчитывает около 70 видов: *Althea officinalis* L., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch., *Clematis integrifolia* L., *Digitalis grandiflora* Mill., *Glycyrrhiza glabra* L., *Heracleum sosnowskyi* Manden., *Levisticum officinale* Koch., *Linum isitatissimum* L., *Lythrum salicaria* L., *ntilla erecta* L., *Primula veris* L., *Podophyllum peltatum* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Rheum rhabarbarum* L., *Salvia glutinosa* L., *Salvia officinalis* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Scutellaria supina* L., *S. aitissima* L., *Symphytum officinale* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Thymus marshallianus* Mill., *Valeriana officinalis* L. и др., относящихся к 58 родам и объединенных в 22 семейства. Кроме того, в этой части ботанического сада культивируются различные сорта *Iris* sp. и *Tulipa* sp.

Таким образом, на территории ботанического сада произрастают виды, имеющие разное практическое значение. Это и древесно-кустарниковые, и плодово-ягодные, и сельскохозяйственные растения, однолетние и многолетние травянистые лекарственные и декоративные культуры.

ГЛАВА 4. ОНТОГЕНЕЗ ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ РАСТЕНИЙ

Онтогенез есть индивидуальное развитие организма. Г.Г. Левин (1963) определял онтогенез как начало формирования индивида в недрах материнской особи в результате процессов дезинтеграции и дифференцировки и в дальнейшем, на определенном этапе своего развития, способный отделиться и стать самостоятельным. Более четкую формулировку онтогенеза дает П.И. Гупало (1969), понимая начало индивидуального развития организма с момента возникновения зиготы, споры, гаметы или вегетативного зачатка, а конец онтогенеза определяется им как естественная смерть организма. Но жизнь организма не всегда может заканчиваться смертью, так как онтогенез некоторых видов может включать несколько поколений особей, например, виды вегетативно-подвижных растений (Ценопопуляции..., 1976). Таким образом, полный онтогенез есть последовательность всех этапов развития организма от возникновения зародыша до его смерти или до полного отмирания всего его вегетативного потомства вследствие старения. Неполный онтогенез характеризуется выпадением онтогенетических состояний или периодов (Жукова, 1983).

Каждую особь в определенный момент своего развития можно охарактеризовать календарным возрастом, представляющим собой отрезок времени с момента возникновения особи до момента наблюдения и биологическим возрастом, то есть совокупностью морфологических, анатомических, физиологических и биохимических признаков определяющих ее онтогенетическое состояние (Ценопопуляции..., 1976).

Возрастное состояние всегда связано с календарным возрастом, так как последовательность онтогенетических процессов протекает во времени. Но определение возрастного состояния имеет большее значение, чем определение календарного возраста. Это обусловлено следующими особенностями: 1) разные особи одного и того же вида достигают определенного возрастного состояния в разные календарные сроки, но поскольку они находятся на од-

ном и том же этапе индивидуального развития, роль их в ценопопуляции и в ценозе однотипна; 2) особи растений разных видов и разных жизненных форм проходят одни и те же возрастные состояния в течение разного времени, поэтому их оценка может быть проведена на основе биологического возраста (Ценопопуляции..., 1988).

Ряд исследователей для характеристики этапов развития растений используют концепции дискретного описания онтогенеза (Жукова, 1995; Олейникова, 1996, 1999, 2004, 2007, 2010, 2014, 2015; Смирнова и др., 2002; Хмелев и др., 2002; Османова, 2007, 2009). При этом для описания используется биологический возраст, тем самым онтогенез представляется как процесс перехода растения из одного онтогенетического состояния в другое.

Основным критерием в классификации типов онтогенеза (Жукова, 1995) выдвигается возможность завершения полного онтогенеза на протяжении жизни одной особи – I надтип, или смена в онтогенезе нескольких поколений особей вегетативного происхождения – II надтип. Определяют еще ряд дополнительных признаков: время вегетативного размножения и отделение партикул, степень их омоложения, длительность полного онтогенеза, продолжительность жизни особей вегетативного происхождения. В классификации всего в настоящее время выделяют 5 типов и 4 подтипа (Жукова, 1983).

А-тип характеризует особей, которые проходят все этапы онтогенеза с отсутствием вегетативного размножения и постгенеративного периода (A1-подтип) и полный онтогенез, включающий прегенеративный период (A2-подтип).

Б-тип – полный онтогенез семенной особи реализуется в одном поколении, где есть постгенеративный период, вегетативное размножение осуществляется во второй половине онтогенеза, омоложение незначительно или его нет, возможна старческая партикуляция.

В-тип – вегетативное размножение особей осуществляется в первой половине онтогенеза, омоложение значительное, полный онтогенез завершается через много поколений особей.

Г-тип характеризует неполный онтогенез молодых и средневозрастных семенных особей, заканчивающийся многократной партикуляцией, испытывающий слабое омоложение, длительность жизни партикул может продолжаться от молодого до сенильного состояния (Г1-подтип) или сильное омоложение, где длительность жизни партикул идет от ювенильного до старого генеративного состояния (Г2-подтип).

Каждое онтогенетическое состояние растения отличается особенностями морфогенеза, определенными отношениями новообразования и отмирания, спецификой физиолого-биохимических процессов. Онтогенетическое состояние растений также характеризуется и степенью сформированности у особи основных признаков биоморфы или жизненной формы (Ценопопуляции..., 1976).

Выделяют растения с моноцентрическим, явнополицентрическим и неявнополицентрическим типом биоморфы. Названия типов биоморф даны по двум признакам пространственной структуры взрослых особей: по числу центров разрастания особи и по степени выраженности отдельных центров в составе особи, которая определяется большей или меньшей степенью обособленности их друг от друга. Так, моноцентрический тип биоморфы характеризуется тем, что корни, побеги, и почки возобновления сконцентрированы в единственном центре. Явнополицентрический тип представляет собой наличие нескольких четко выраженных центров разрастания особи, представляющих собой относительно автономную часть особи. Такими центрами могут быть парциальные кусты или парциальные побеги. Неявнополицентрический тип биоморфы также имеет несколько центров разрастания, однако в онтогенезе растения эти центры возникают так близко, что их трудно разграничить (Смирнова и др., 2002; Смирнова, 2004).

Формирование полицентрических биоморф связано с процессом морфологической дезинтеграции, которая приводит к появлению четко обособленных структурных элементов (рамет) в пределах особи (генеты), способных к самостоятельному существованию и развитию. Морфологическая де-

зинтеграция (Смирнова и др., 2002) может проявляться в разное время и с разной степенью выраженности: ранняя и поздняя, полная и частичная, специализированная и неспециализированная, с омоложением и без омоложения дочерних рамет. Полная морфологическая дезинтеграция означает вегетативное размножение.

Вегетативное размножение свойственно растениям разных жизненных форм. По времени появления в онтогенезе и по глубине омоложения вегетативного потомства выделяют три типа вегетативного размножения. Размножение первого типа проходит в постгенеративном периоде и не сопровождается омоложением потомства, его называют старческой партикуляцией. Второй тип, или нормальная партикуляция, начинается в генеративном периоде и сопровождается неглубоким омоложением потомства. К этому типу вегетативного размножения относятся вегетативно-подвижные растения, он приводит к заметному увеличению числа взрослых особей. Третий тип вегетативного размножения осуществляется глубоко омоложенными «ювенильными» особями (ювенильная партикуляция). Проявление этого типа осуществляется в образовании вегетативного или генеративного части побега свободно отделиющихся диаспор или придаточных почек на корнях. Второй и третий типы играют существенную роль в самоподдержании популяций. Третий тип вегетативного размножения часто отмечается у трав (Смирнова, 2004).

Анализ основных закономерностей индивидуального развития растительного организма позволил обнаружить различные модификации онтогенетических состояний у многолетних растений, которые получили названия поливариантности (Ценопопуляции..., 1988). Л.А. Жукова в своей работе (1995) дает следующую классификацию поливариантности: А – надтип структурная поливариантность, включающая три поливариантности развития у растений: размерную, собственно морфологическую, поливариантность способов размножения и воспроизведения. Б – надтип динамическая поливариантность, включающая два типа: ритмологический и собственно динамический, или временной. В основе этого широко распространенного явления

лежат генетический полиморфизм и модификационная изменчивость в пределах генотипа. Поливариантность развития – это адаптационный механизм, который обеспечивает с одной стороны, расширение экологической ниши, с другой – способствует сокращению гибели особей в постоянно меняющихся условиях среды.

В конце прошлого века в науке появился еще один подход к изучению растений – растения рассматривают как модульный организм, формирующийся в результате закономерно повторяющихся структур. Этот способ анализа выдвигает на первый план специфику структурной и функциональной специализации отдельных частей особи. Структурные элементы побега разные авторы называют по-разному: метамеры, блоки, модули и др. Модуль – это однотипная структура тела растения, закономерно повторяющаяся во времени и пространстве, возникающая в результате одного цикла формообразования. Модули бывают разных размеров и сложности, иерархически соподчинены. Наиболее значимые для характеристики, сравнения и оценки эволюционных взаимоотношений биоморф выделяют модули трех рангов. Элементарный, или простейший модуль – это элементарный неделимый метамер, состоящий из междоузлия, узла, листа, почки – элементарная биоморфологическая единица побега. Элементарный модуль определяет строение универсального, или всеобщего модуля, представляющего собой одноосный побег, формирующийся в результате деятельности одной апикальной меристемы. У разных растений и разновозрастных особей одного вида строение этого модуля различно, что позволяет сравнивать растения разных биоморф и разных возрастных состояний. Это элементарная биоморфологическая единица побеговой системы растения. Основной модуль – это пространственно-временная структура, которая формируется на основе целого универсального модуля или его части, закономерно повторяющаяся в онтогенезе средневозрастных особей генеративного состояния; зависит от положения побегов в пространстве; в совокупности определяет тип биоморфы. Чем выше категория модуля, тем выше ранг системы, элементарным модулем которой он яв-

ляется. С этих позиций многолетнее растение будет являться мультимодульным организмом, однолетние растения образованы только основным модулем. Строение всех трех категорий модулей заложено генетически, поэтому они закономерно повторяются (Савиных, 2002; Савиных, 2004; Онтогенетический ..., 2007).

Изучение особенностей онтогенеза отдельных видов при их интродукции является одной из основных задач, поскольку позволяет четко представлять всю последовательность индивидуального развития особей в конкретных климатических и эдафических условиях.

При культивировании растений наиболее важными показателями являются (Трулевич, 1991) общая продолжительность онтогенеза и его различных этапов, особенности возрастной изменчивости, возраст вступления в генеративное состояние, продолжительность периода максимальной вегетативной и генеративной продуктивности. Растения в условиях интродукции характеризуются ускорением темпов онтогенеза, что связано с более благоприятными условиями их жизни, при этом происходит усиление ветвления вегетативных и генеративных побегов. Но следует учитывать и то, что особи одного вида при однородных условиях выращивания могут иметь различную продолжительность жизни.

К настоящему времени описан онтогенез 500 видов растений (Онтогенетический..., 2013). Большая работа в этом направлении была проделана сотрудниками проблемной биологической лаборатории, у истоков создания которой стояли И.Г. Серебряков и А.А. Уранов, а затем ботаниками Марийского государственного университета и их коллегами из других вузов России (Марков, 2012).

Очевидно, что знание онтогенеза культивируемых растений является необходимым условием при выработке рекомендаций по выращиванию интродуцентов с целью их практического использования.

4.1. Онтогенез монокарпических видов пряно-ароматических интродуцентов

Среди монокарпических пряно-ароматических интродуцентов рассмотрим онтоморфогенез однолетних видов: *Dracosephalum moldavicum* L., *Monarda citriodora* Cerv.ex Lag., *Elsholtzia patrinii* Lepech. Garck. и двулетнего растения *Salvia sclarea* L. (прил. 4). Все виды относятся к семейству *Lamiaceae*.

Виды растений природной флоры

Центрального Черноземья в условиях интродукции

Онтогенез змееголовника молдавского (*Dracosephalum moldavicum* L.)

D. moldavicum – безрозеточный, моноподиально нарастающий, однолетний монокарпик, имеющий аллоризную корневую систему. Адвентивный вид (Григорьевская и др., 2004). Онтогенез змееголовника молдавского представлен на рис. 4.1, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Плоды – орешки темно-коричневого цвета, почти округлояйцевидной формы, трехгранные, у основания притупленные, на конце заостренные, 0,3 см длиной и 0,25 см шириной, заметна белая полоса в виде галочки. При определении всхожести орешков, энергия прорастания составила 62 %, всхожесть – 72 %.

II. Прегенеративный период. Проростки (р) имеют две семядоли округлой формы, гладкие, цельнокрайние, 1,1-1,2 мм длиной, на верхушке с небольшой выемкой, у основания семядоли образуют вдавление в виде буквы «п». Срединная жилка не выражена. Длина черешка семядолей 1-1,5 см. Длина гипокотилия 1,5-2 см, эпикотилия – 0,5-0,7 см, они бесцветные или бледно-зеленые, диаметром 1мм. Первые два настоящих простых листа супротивные, широкояйцевидные, по краю городчатые, 1,2-1,5 см длиной и 0,8-1,2 см шириной, у основания с небольшой выемкой, срединная жилка выражена хорошо. Длина черешка листа – 0,5-0,8 см. Граница гипокотилия и главного корня не выражена. Длина главного корня 5-6 см, от него отходят очень тон-

кие, короткие боковые корни I порядка, длиной около 0,1-0,5 см. Продолжительность жизни проростка в лабораторных условиях 6-8 дней.

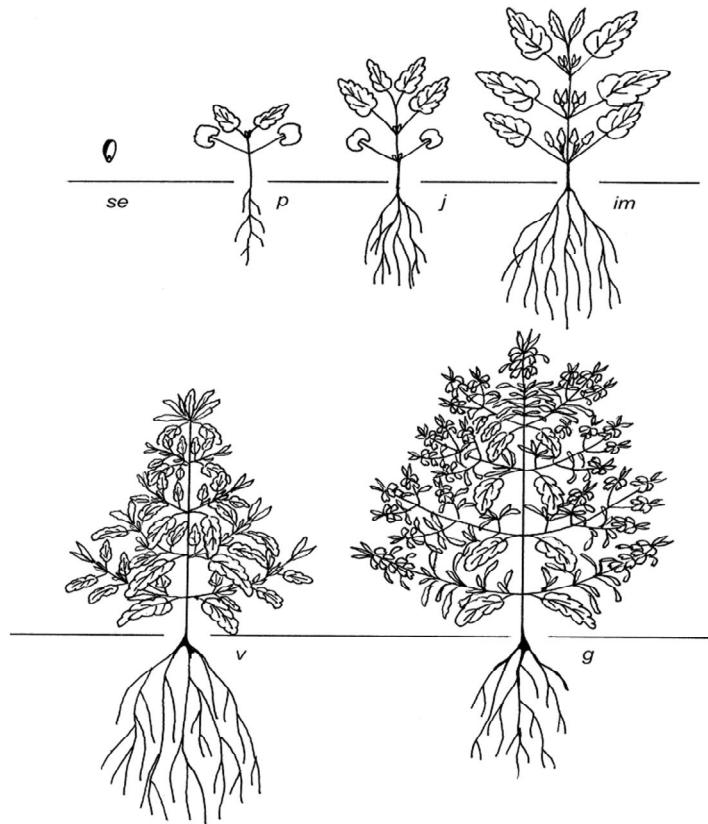


Рисунок 4.1. Онтогенетические состояния *Dracoscephalum moldavicum*

Ювенильные особи (j) высотой 3-4,5 см, характеризуются моноподиальным типом нарастания, несут 2 пары настоящих листьев. Листья увеличиваются в акропетальной последовательности до 1,7-2,5 см длиной и 1,2-1,5 см шириной, край листа зубчато-городчатый. Длина черешка листа увеличивается до 2-2,5 см. В узлах семядольных и настоящих листьев закладываются и формируются вегетативные почки. Главный корень ветвится до II порядка, проникает в почву на глубину 7-8 см, боковые корни многочисленные. Ювенильное возрастное состояние продолжается в среднем 10 дней.

Изучение биоморфологических особенностей проростков и ювенильных особей позволяет различать виды и таксономические группы на разных этапах развития растений. Так, сходство и различия в морфологии 17 видов проростков и ювенильных растений рода *Dracoscephalum* L., которые четко

различались между собой по тем или иным признакам (форма, размер семядолей и др.), подтверждает самостоятельность этих видов в систематическом положении (Алексеева, 1990).

Имматурные растения (im) вытягиваются до 6-8 см и развивают 3-4 пары настоящих листьев, которые увеличиваются в размере почти в два раза, до 2,3-4,5 см длиной и 1,8-3,1 см шириной. В узлах листьев развиваются вегетативные побеги I порядка. Стебли и листья заметно опушены короткими белыми волосками. Семядольные листья начинают желтеть, усыхают и опадают. Главный корень достигает 10-12 см длины и ветвится до III порядка, диаметр его составляет 1 мм. Живут имматуры 20-25 дней.

Виргинильное растение (v) представлено первичным побегом, несущим 5-7 пар листьев, достигает высоты 15-25 см. Листовая пластинка с 3-го узла изменяет форму от широкояйцевидной до яйцевидной, увеличиваясь до 3-5,5 см длины и 2,5-3,2 см ширины. Длина черешка листа в основании стебля 2,5-2,7 см, со 2-3-го узла удлиняется до 4-4,3 см, ближе к верхушке побега вновь уменьшается до 3-1,5 см. Стеблевые листья в основании побега постепенно опадают, заменяясь сформировавшимися вегетативными побегами I порядка. Листья на побегах I порядка изменяют свою форму до продолговато-яйцевидной или продолговато-ланцетной, 2-3 см длины и 0,7-1 см ширины. Стебель с четко выраженной ребристостью, 4-5 мм в диаметре, с появляющейся антоциановой окраской. Главный корень уходит на глубину 13-16 см, диаметр его достигает 2-3 мм, боковые корни I порядка в диаметре также увеличивается. Виргинильное состояние длится 10-12 дней.

II. Генеративный период. К генеративному возрастному состоянию особи переходят в начале июня. Они имеют один ортотропный репродуктивный побег 45-50 см высотой, состоящий из одной главной оси, от которой отходят 7-8 супротивно расположенных осей I порядка, длиной от основания к верхушке 25-15 см, косо направленных вверх. При возделывании данного вида в условиях Молдовы высота репродуктивного побега достигает (Кравченко, 1972) 60-70 см. Листья покрыты короткими волосками, у основания побе-

гов продолговато-яйцевидные, по краю тупогородчатые, ближе к верхушке побега продолговато-ланцетовидные, по краю зубчатые, при основании усеченные или узкоклиновидные. Зубцы по краю листьев продолжаются в жесткие, остистые белые волоски, длиной около 5 мм. Первые цветки раскрываются на соцветиях главной оси и паракладях I порядка. На данном этапе завершается рост боковых вегетативных побегов I-II порядков и закладка соцветий на них.

Соцветие кистевидное, число ложных мутовок на главном соцветии в количестве 18-22, на паракладях I-II порядка – 9-16. Длина соцветия варьирует до 10-20 см. Количество цветков на соцветии в среднем 70-110. Цветки раскрываются в акропетальной последовательности. Большинство цветков сформированы и раскрыты. Образуются и раскрываются цветки на паракладях II порядка. Количество цветков в мутовке по 3 (6). Цветки на коротких цветоножках (3 мм) собраны в ложные мутовки, в верхней части сближенных, в нижней расставленных. Чашечка 0,9-1 см длиной, коротко волосистая, двугубая, верхняя губа имеет 3 широко яйцевидных, шиловидно заостренных зубца, нижняя с двумя продолговато ланцетными, шиловидно заостренными зубцами. Венчик голубовато-фиолетового цвета 2,5 см длины, снаружи опушен. 4 тычинки (2 длинные, 2 короткие) и пестик с двулопастным рыльцем выдаются из трубки венчика на 2 мм. Средняя лопасть нижней губы широкая, выемчатая, боковые лопасти короткие, крыловидные. Прицветники 0,7-1 см длиной, продолговато обратноклиновидные с 6-8 длинно остистыми зубцами. На паракладях I порядка, расположенных в основании главного побега, листья начинают желтеть и засыхать. От основания стебля отходят немногочисленные придаточные короткие корни в числе 2-3, главный корень диаметром 0,4 см и 18-20 см длиной. Такой тип корневой системы можно охарактеризовать как аллоризный.

Таким образом, онтогенез змееголовника молдавского длится один вегетационный период, который составляет 110-120 дней в зависимости от погодных условий (Гладышева, 2013в).

Темп роста от проростков до ювенильных особей активный, от ювенильных к виргинильным рост растения замедляется и при переходе от виргинила к генеративному возрастному состоянию рост ускоряется (прил.2).

Среди представителей рода *Dracoscephalum* L. изучен онтогенез и возрастной состав ценопопуляций видов *D. fruticosum* Steph., *D. foetidum* Bunge., *D. peregrinum* L., *D. grandiflorum* L., *D. nutans* L., *D. krylovii* Lipsky, *D. jacutense* Peschkova в разных эколого-географических районах (Нозирова, 2004; Нозирова, Черемушкина, 2004; Черемушкина, 2008; Денисова, Николлин, 2012) азиатской части России.

На некоторые особенности технологии возделывания *D. moldavicum*: норма высева семян, глубина заделки семян, норма внесения удобрения указывает в своих работах ряд авторов (Воронина и др., 2001; Критская и др., 2014).

Онтогенез эльшольции Патрэна (*Elsholtzia patrinii* Lepech. Garck.)

E. patrinii – однолетнее, моноподиально нарастающее монокарпическое растение с аллоризной корневой системой. Адвентивный вид (Григорьевская и др., 2004). Онтогенез вида представлен на рис. 4.2, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2. Семенной способ размножения в условиях открытого грунта, а также агротехнические приемы выращивания данного вида достаточно хорошо описаны Е.П. Ворониной с соавторами (2001), М.М. Гиренко и О.А. Зверевой (2007). В литературе также имеются сведения и по вегетативному размножению эльсгольции зелеными черенками в условиях искусственного тумана в период вегетационного роста (Капелев, 1980).

I. Латентный период. Орешки 1-1,5 мм длиной, светло-коричневого или темно-бурого цвета, яйцевидные, гладкие, в основании заостренные, на верхушке притупленные. При определении всхожести орешков, энергия прорастания составила 34 %, всхожесть – 74 %. В стратификации не нуждаются.

II. Прегенеративный период. Проростки (р). Семядольные листья появляются на 3-4 день после прорастания семян. Проросток – однопобеговое

растение, несет две почти округлые, цельнокрайние, гладкие семядоли, на верхушке и в основании выемчатые, 0,3-0,4 см длиной и 0,4-0,5 см шириной, черешок 0,5 см, срединная жилка не выражена. Гипокотиль 1,2-1,3 см длиной, эпикотиль 0,1-0,2 см длиной выносит на поверхность 2 супротивных, широкояйцевидной формы настоящих листа, по краю городчато-зубчатых, 0,9-1 см длиной и 0,5-0,6 см шириной, сужающихся в черешок длиной 0,1-0,2 см. Листья и стебель покрыты разбросанными короткими волосками, слегка выражена срединная жилка. В узлах семядолей закладываются и формируются вегетативные почки. Главный корень бесцветный, моноподиально нарастающий, 3,5-4 см, от него отходят удлиненные многочисленные боковые корни I порядка. На гипокотиле появляются почки, которые к концу данного периода дают в числе 2-3 короткие придаточные корни. Граница гипокотилея и главного корня не выражена. Продолжительность жизни проростка в лабораторных условиях составляет 7-10 дней.

Ювенильные особи (j) характеризуются моноподиальным типом нарастания, достигают 2,5-2,7 см в высоту и несут 2 пары настоящих листьев. Листья увеличиваются в размерах до 1,5-3,2 см длиной и 0,8-1,7 см шириной. Листовая пластинка очень тонкая. Черешок листа удлиняется до 0,5-1 см. В узлах настоящих листьев формируются и развиваются вегетативные побеги. Гипокотиль несколько утолщается. Семядоли еще продолжают функционировать. Главный корень нарастает симподиально, ветвится до II порядка на многочисленные, очень тонкие боковые корни и углубляется в почву на 7-9 см. Длительность ювенильного периода 7-10 дней.

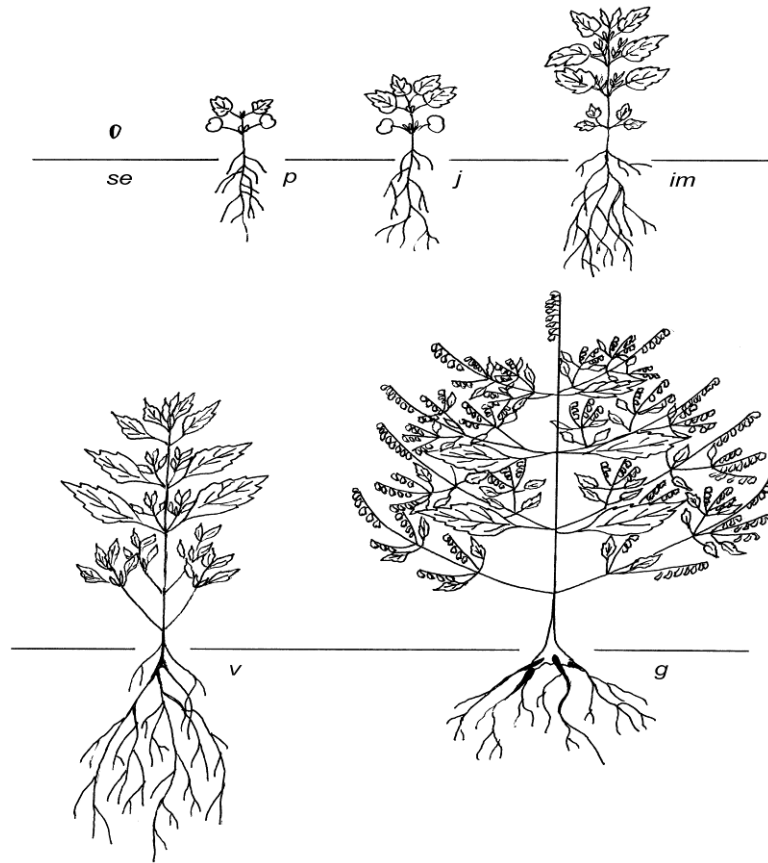


Рисунок 4.2. Онтогенетические состояния *Elsholtzia patrinii*

Имматурные растения (im) вытягиваются до 5,5-6 см длиной и имеют 3-4 пары листьев, увеличивающихся в акропетальной последовательности до длины 2,5- 4,6 см и ширины 1,2-2,3. Черешок также значительно удлиняется – до 0,8-2,2 см. Листовая пластинка становится яйцевидной формы. Вегетативные побеги в узлах листьев удлиняются до 1,5 см и имеют две пары листьев. Семядоли постепенно начинают желтеть, усыхают и к концу данного периода опадают. Длина главного корня становится 10-12 см, ветвится до III порядка. На придаточных корнях появляются короткие боковые корни II порядка. Продолжительность жизни имматуров составляет 7-10 дней. Дальнейший рост и развитие проростков осуществлялся в открытом грунте.

Виргинильное растение (v) достигает высоты 13,5-15 см и развивает 6-7 пар стеблевых листьев, увеличивающихся до 4,5-5,5 см длиной и до 1,3-2,6 см шириной. Длина черешка составляет 1-2,5 см. Побеги обогащения вытя-

гиваются до 3,5 см длины, несут 3 пары листьев, в узлах которых закладываются и формируются почки, дающие в дальнейшем побеги 3-го порядка. Пара самых нижних стеблевых листьев начинает желтеть и усыхать. Стебель утолщается до 0,2 см в диаметре. Главный корень, сильно разветвленный на многочисленные боковые корни, проникает на глубину до 15-18 см. Живут виргинилы в среднем 10-15 дней. В середине или в конце июля на верхушках осевого и боковых побегов закладываются цветочные почки, которые в дальнейшем дают начало ортотропному цветonoсному побегу.

II. Генеративный период. Генеративные растения имеют 1 репродуктивный побег 50-80 см высотой. Представлен главной осью, от которой отходят 7-12 пар супротивно расположенных побегов II порядка, длиной от основания к верхушке 35-20 см, направленных косо вверх, на которых развиваются побеги III порядка. Главная и боковые оси побега заканчиваются однобоким колосовидным соцветием длиной 4-10 см. Число соцветий на 1 особи колеблется в пределах 73-97 штук, количество полумутовок на соцветии в числе 12-44 штуки. Число цветков в полумутовках, расположенных в основании соцветия – 11-18 (в 2-х супротивно расположенных полумутовках соответственно 22-36), в средней части соцветия – 5-13 (12-18) и в верхней ее части 2-3 (4-6). Чашечка 0,4-0,5 см длиной, с 5 ланцетными, на концах заостренными зубцами, трубчато-колокольчатая, опушена короткими, белыми, железистыми волосками. Венчик лилового цвета, снаружи коротко опушенный, по длине почти равен чашечке, тычинки и пестик несколько выдаются из трубки венчика. Прицветные листья округлояйцевидные по форме, 0,4-0,5 см длиной. Основание побега утолщается до 0,7-0,8 см в диаметре, от него отходят немногочисленные придаточные корни, ветвящиеся до II порядка. Главный корень 18-20 см длиной и 0,2-0,3 см в диаметре, разветвлен за счет утолщения боковых корней I порядка и является частью аллоризной корневой системы. Длина листьев генеративного растения колеблется в широких пределах – от 1,5 до 10 см длиной и от 0,7 до 4,2 см шириной. Длина черешка колеблется от 1 до 4,5 см. Ряд авторов (Е.П. Воронина и др., 2001) отмечает, что

высота *E. patrinii* в условиях Нечерноземья достигает 100 см и более, но соцветие в среднем на 4-5 см у данного вида в условиях нашего региона длиннее.

Отметим, что темп онтогенетического развития на начальных этапах до ювенильных особей несколько замедлен, при переходе от ювенильных к иматурным и виргинильным темп роста ускоряется и при переходе от виргинильных к генеративному возрастному состоянию темп онтогенеза снижается (прил. 2) .

Интродуценты разных эколого-географических зон

Онтогенез монарды лимонной (*Monarda citriodora* Cerv.ex Lag.)

M. citriodora – в ЦЧР интродуцируется как монокарпическое растение с приземистым, распластанным типом куста и аллоризной корневой системой. Онтогенез монарды лимонной показан на рис. 4.3, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей приведены в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Плоды – орешки почти округлой формы 0,1 см длиной, гладкие, трехгранное, темно-коричневого цвета, в основании с белым валиком. Орешки прорастают на 3-4-й день, энергия прорастания составила 46 %, всхожесть – 86 %.

II. Прегенеративный период. Проростки (р) – однобеговое растение 1,5-2 см высотой, несут две почти округлые семядоли 0,4-0,5 см длиной и 0,5-0,7 см шириной, цельнокрайние, гладкие, на верхушке и в основании с небольшой выемкой. Длина черешка семядолей составляет 0,5-0,7 см. Два настоящих листа супротивные 1,3-1,4 см длиной и 0,6-0,7 см шириной, широкояйцевидные, по краю крупногородчатые, с нижней стороны с фиолетовым оттенком, черешок 3-4 мм длиной.

В основании семядольных листьев закладываются вегетативные почки. Главный корень белого цвета 3,5-4 см длиной, от него отходят удлиненные, немногочисленные боковые корни I порядка. Граница гипокотилия и главного

корня не выражена. Продолжительность жизни проростков в лабораторных условиях составляет 20-24 дня.

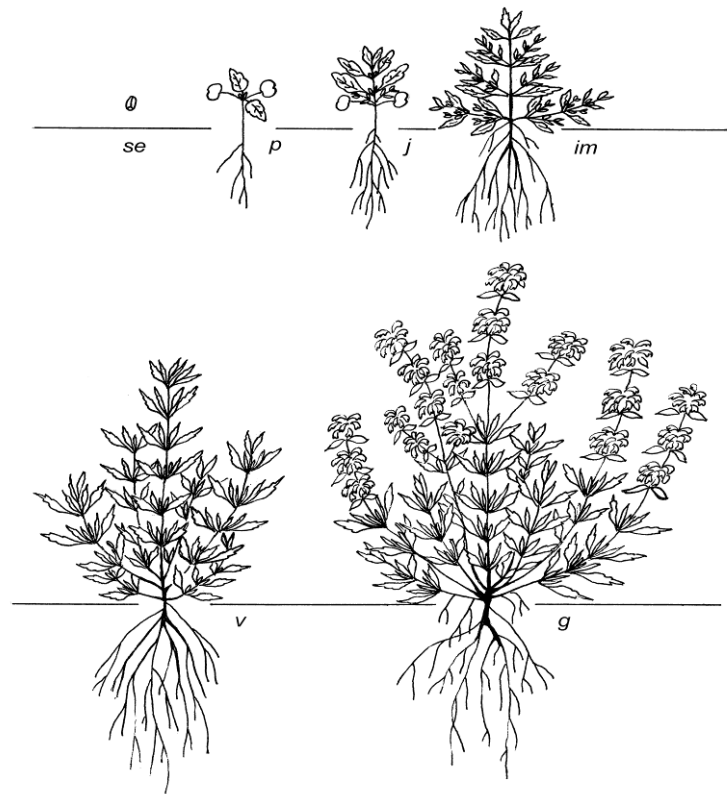


Рисунок 4.3. Онтогенетические состояния *Monarda citriodora*

Ювенильные особи (j) имеют моноподиальное ветвление и несут 2-3 пары настоящих листьев, вытягивающихся до 2-2,7 см длиной и 0,9-1,1 см шириной, тем самым изменяя форму листовой пластинки до яйцевидной. Черешок удлиняется до 0,7-0,8 см. В узлах семядольных листьев формируются и развиваются вегетативные побеги, в узлах настоящих листьев закладываются и формируются вегетативные почки. Стебель и листья заметно опушены короткими белыми волосками, на поверхности листовой пластинки также хорошо видны эфиромасличные железы. Эпикотиль длиной 0,2-0,3 см, гипокотиль – 2-2,2 см. В основании стебля заметны придаточные корни. Главный корень активно ветвится до II порядка и уходит в почву на 11-12 см. Продолжительность жизни ювенильных особей в лабораторных условиях – 15-20 дней.

Имматурные растения (im) характеризуются симподиальным типом ветвления побега, вытягиваются до 3-5 см и развивают 3-4 пары настоящих листьев. Побеги становятся распростертыми горизонтально по отношению к поверхности почвы. Листья увеличиваются в размере до 2,5-3 см длиной и 1-1,3 см шириной, за счет чего изменяют форму от яйцевидной до узкояйцевидной, длина черешка – 0,5-1,3 см. Семядольные листья начинают усыхать и к концу данного периода опадают. Боковые вегетативные побеги достигают 5,5-6 см длины. Главный корень 0,2 см диаметром, вытягивается в глубину до 15-18 см и ветвится до III порядка. Продолжительность жизни имматуров в среднем 30-35 дней. Дальнейший рост и развитие проростков осуществлялось в открытом грунте.

Виргинильное растение (v) развивает 3-6 осевых вегетативных побегов, формируя небольшой куст 15-25 см высоты. Листовая пластинка, увеличиваясь в длину до 6 см, приобретает ланцетовидную форму, при этом край листа становится зубчатый. Главный корень утолщается до 0,3 см в диаметре и достигает длины 25-28 см. Живут виргинилы в среднем 20-25 дней (Гладишева, 2015).

II. Генеративный период. Генеративные особи имеют 5-7 репродуктивных ортотропных побегов 75-90 см высотой, на которых развиваются 8-10 боковых вегетативных побегов. Побеги заканчиваются колосовидным соцветием длиной 15-30 см. Цветки собраны в ложные мутовки, число мутовок на соцветии – от 3 до 7. Количество цветков в мутовке колеблется в пределах 45-70 (общее число 92-139) штук. Венчик крупный, покрыт короткими белыми волосками, пурпурно-розового цвета, двугубый, верхняя губа 1,6-1,7 см длиной, сростнолепестная, состоит из 2 серповидно-изогнутых лепестков, к внутренней поверхности которых заметно прилегает пестик с двулопастным рыльцем и 2 свободные тычинки. Нижняя губа срастается из 3-х лепестков, из которых средний, почти округло обратнояйцевидный, по краю слегка волнистый, боковые лепестки узкие, ланцетовидные, 1 см длиной. Трубка венчика до 1 см. Чашечка трубковидная, длина трубки составляет 1-1,1 см, желе-

зистая, заканчивается 5-ю ланцетно-шиловидными, изогнутыми зубцами 0,4-0,5 см длиной. Прицветники короткоопушены белыми волосками, по краю зубчатые, их нижняя сторона имеет фиолетовый оттенок, расположены в 3 круга, причем их размер уменьшается от нижнего круга вверх к мутовке, также изменяется и их форма от узкояйцевидной до ланцетной.

Таким образом, онтогенез *M. citriodora* длится один вегетационный период, который может составлять с момента прорастания семян 180-200 дней в зависимости от погодных условий.

Темп роста проростка на начальном этапе онтогенеза до имматурного возрастного состояния довольно активный, при переходе растения от имматурного к виргинильному рост растения замедляется и от виргинильного к генеративным особям темп роста ускоряется (прил. 2).

Ближе к завершению вегетационного периода у монокарпических растений большинство боковых корней II-III порядка разрушаются, особи характеризуются завершением цветения и созреванием семян, пожелтением и усыханием стеблевых листьев, а к концу лета полным отмиранием генеративного побега. Происходит частичное обсеменение, семена могут сразу же прорастать. После плодоношения растения отмирают.

Исследователи Е.Г. Крутенко и Н.Е. Зеленгур (1980) отмечают при интродукции видов рода *Monarda* L. морфологическую и биологическую варибельность *M. citriodora*, *M. fistulosa* L., *M. punctata* L., *M. didima* L.

Онтогенез шалфея мускатного (*Salvia sclarea* L.)

S. sclarea – монокарпическое двулетнее, полурозеточное травянистое растение с хорошо развитой стержневой корневой системой. Онтогенез представлен на рис. 4.4, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

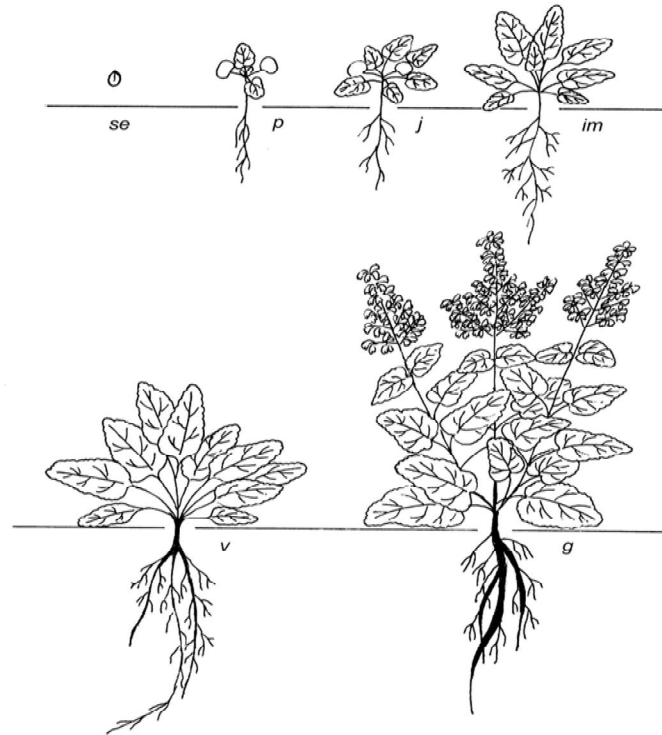


Рисунок 4.4. Онтогенетические состояния *Salvia sclarea*

I. Латентный период. Орешки округлой формы, диаметром 0,2-0,3 см, гладкие, почти трехгранные, светло или темно-коричневого цвета. В лабораторных условиях прорастают на 3-й день при температуре +20-+24° С и высокой влажности, энергия прорастания составила 44 %, всхожесть – 72 %. Орешки высевали в открытый грунт, где они прорастали на 5-7-й день. После двух с половиной лет хранения семян *S. sclarea* всхожесть их остается достаточно высокой – 88-98 %, отмечают Х.К. Джумаев и Р.М. Мухамеджанова (1989).

II. Прегенеративный период. Проростки (р) в открытом грунте достигают длины 1,5-1,7 см, однопобеговые, имеют две округлые семядоли 0,4-0,5 см длиной, цельнокрайние, в основании выемчатые, гладкие, плотные, срединная жилка не выражена; черешки отстоящие, 0,3 -0,4 см длиной. Первые два настоящих листа супротивные, 1-1,2 см длиной и 0,6-0,8 см шириной, яйцевидные, по краю городчатые, морщинистые. Срединная жилка хорошо выделяется с внутренней стороны, длина черешка листьев до 0,3-0,4 см. На внеш-

ней поверхности первых настоящих листьев проростка хорошо заметны белые длинные кроющие трихомы, а на внутренней стороне листа и его черешке мелкие железистые трихомы.

В результате достаточно подробного изучения анатомического строения железистых образований *S. sclarea* и других видов этого рода (Шевченко, Денисова, 1970а, 1971; Schnepf E., 1972) было отмечено их чрезвычайное разнообразие. Также исследователями было установлено, что первые железистые трихомы появляются у растений *S. sclarea* в возрасте до одного месяца на черешке семядольных листьев и внутренней стороне первого настоящего листа. Граница гипокотилия и главного корня еще не выражена. Эпикотиль отсутствует. Главный корень 3-3,5 см длиной с хорошо развивающимися многочисленными боковыми корнями I порядка.

Ювенильные особи (j) представляют собой розеточный побег с 4-6 настоящими листьями. Листья увеличиваются до 2-2,5 см в длину и 1,2-1,5 см в ширину, длина черешка на 1-1,2 см меньше листовой пластинки. Волоски, покрывающие листовую пластинку, становятся более длинными, курчавыми, образуя густую волокнистую сеть. Главный корень утолщается и углубляется до 6-7 см и ветвится до II порядка.

Имматурные особи (im) развивают до 6-8 настоящих листьев, семядоли начинают усыхать и опадают. Листья увеличиваются в акропетальной последовательности до 2,8-6,5 см длиной и 1,7-3,5 см шириной. Листовая пластинка по форме имеет несколько переходных форм – от широкояйцевидной, яйцевидной, к узкояйцевидной, иногда обратноузкояйцевидной. Все растение имеет беловойлочное опушение. Гипокотиль постепенно начинает укорачиваться, одревесневает, и на нем появляются продольные трещины. Главный корень, диаметром 0,1 см, уходит в почву на 9-12 см, становится шнуровидным, одревесневающим, боковые корни ветвятся до III-IV порядков.

Виргинильные растения (v) имеют розеточный побег, состоящий из 12-14 морщинистых листьев, с хорошо выраженным жилкованием с нижней стороны листа и белым опушением, волоски постепенно отмирают и заменя-

ются новым. Листья становятся более мощные, 7-12 см длиной и 3,5-7,5 см шириной, лист в основании овально-округлый, край городчато-двоякозубчатый, длина черешка равна длине листовой пластинки. Корневая система стержнекорневая, диаметр базальной части главного корня увеличивается до 0,5 см, длина его достигает 20-25 см, несколько боковых корней утолщается до 0,2-0,3 см в диаметре. Гипокотиль утолщается до 0,5 см в диаметре, укорачивается до 1 см, погружается в почву вместе с семядольным узлом, что говорит о хорошо выраженной степени геофилии. К концу вегетативного периода розеточный побег уже полностью сформирован и в таком состоянии он перезимовывает. В литературе имеются сведения об анатомических особенностях вегетативных органов этого вида (Петухов, 1970).

На протяжении всех этапов прегенеративного периода растения развиваются медленно (прил. 2).

II. Генеративный период. Молодые генеративные особи также начинают свой цикл развития с появления розеточного побега, но уже через 10-12 дней верхушечная почка дает начало ортотропному цветоносному побегу. Благодаря активной деятельности меристем побег растет очень быстро, вытягиваясь за неделю на 12-15 см. Осевой и боковые побеги заканчиваются соцветием – тирсовидной кистью длиной 35-38 см, несущим ложные мутовки на главной оси в числе 7-10, на боковых осях – 5-6. Количество цветков в мутовке – 3-6 штук. Чашечка двугубая, 10-12 мм длиной, ребристая, заканчивается 5-ю шиловидно заостренными листочками, вся опушена короткими разбросанными волосками, железистая. Венчик длиной 1,-1,5 см, 5-тилепестковый, двугубый. Лепестки верхней губы в числе 2 срослись в изогнутую серповидную трубку, из которой заметно выдается пестик с двулопастным рыльцем, имеющий фиолетовый оттенок. Нижняя губа 3-х лопастная; срединная, более широкая, вогнутая, по краю волнистая, боковые лопасти более короткие, продолговато торчащие, волнистые. Венчик опушен короткими разбросанными волосками, смешанными с короткими железками. Прицветники сидячие, округлояйцевидной формы, на верхушке заостренные,

усажены железистыми короткими и более длинными разбросанными кроющими волосками, имеют фиолетовый оттенок. Размер стеблевых листьев увеличивается от основания к верхушке до 18-20 см в длину и 14-16 см в ширину, по форме от розеточных листьев не отличаются. Ортотропный генеративный побег состоит из 1 главной оси и 2-3 пар боковых осей. Цветение растения начинается с нижней части цветоноса. Первые цветки раскрываются на главной оси акропетально, а затем уже на паракладиях базипетально.

С.Е. Борковская уточняет (1970), что разрыв между временем зацветания центральной и боковых частей составляет 8-10 дней, в пределах соцветия между началом цветения кистей различных порядков 1-2 дня. Автор также указывает и на то, что при резких перепадах температуры и влажности воздуха цветение идет более энергично. М.В. Бодруг отмечает (1970), что дольше всего цветут цветки растений, которые произрастают на постоянно затененных участках. Распускание цветков в течение суток происходит с 3 до 6 часов (Шиликова, Пяга, 1980). В узлах листьев формируются и развиваются вегетативные побеги I-II порядков, которые к концу данного этапа становятся генеративными, на них происходит закладка соцветий.

К середине июня особи развиваются наиболее полно. Сильно разрастаются боковые генеративные побеги I-II порядков, на которых начинают формироваться и раскрываться цветки. Растения на данном этапе находятся практически в фазе полного цветения и достигают высоты 90-120 см. Нижние листья начинают желтеть и высыхать. Корневая система остается без изменений. Диаметр главного корня достигает 1 см, длина – 35-55 см. В первой декаде сентября крупные стеблевые листья постепенно начинают увядать. На боковых побегах может наблюдаться слабое вторичное цветение.

К концу вегетационного периода в основании стебля формируются и развиваются 1-2 новых вегетативных побега, несущие 1-2 пары листьев, значительно меньших размеров, чем на главном побеге. Количество боковых корней уменьшается, частично разрушается главный корень, происходит отмирание главного вегетативного побега и всех генеративных.

Интересно отметить работу С.В. Шевченко (1970б) по сравнительно-морфологической характеристике культурных и дикорастущих форм *S. sclarea*, произрастающих в Крыму. Автор выделяет две эколого-биологические формы данного вида: ксерофитную и мезофитную в зависимости от условий их произрастания. Растения затененных и увлажненных мест обитания более высокие, длина соцветия короче, опушение менее развито, диаметр листовой пластинки значительно больше, в сравнении с растениями открытых склонов. Характеризуя особи *S. sclarea*, культивируемые на нашем интродукционном участке, мы можем отнести их к мезофитному типу биоморфы.

Биометрические показатели культурных особей значительно выше в сравнении с дикорастущими. По мнению автора, культурные особи данного вида, выращиваемые под влиянием новых условий обитания, представляют собой уже совершенно иную морфологическую форму, отличную от дикорастущей.

Помимо наших исследований, опыт возделывания *S. sclarea* имеют опытные станции в Воронежской области, Краснодарском крае, в Крыму, Молдавии, где были районированы лучшие сорта этого вида. Разработаны важные агротехнические приемы подготовки почвы, установлены сроки и способы посева и заделки семян, технические схемы уборки соцветий (Шульгин, Залозный, 1959; Резиков и др., 1970; Петухов, 1970; Мустяцэ, Боянжиу, 1971; Мустяцэ, Маковский, 1972; Лялюшкин, Фока, 1972; Хотин, Шульгина, 1963; Савчук, 1977; Полуденный и др., 1979; Воронина и др., 2001; Васильченко, Бецов, 2013; Критская и др., 2014; Сумінові, Лысакова 2014). Вопросами селекции и возделывания *S. sclarea* в климатических условиях Болгарии занималась еще в 60-70-х годы S. Ilieva (1965).

S. sclarea – довольно устойчивое растение к болезням и вредителям, но при неправильной агротехнике может повреждаться некоторыми видами гусениц совки, для борьбы с которой предлагается использовать правильный

севооборот, борьбу с сорными растениями как резерваторами вредителей, своевременные подкормки, рыхление почвы (Критская и др., 2014).

4.2. Онтогенез поликарпических видов пряно-ароматических интродуцентов

Из поликарпических растений были выбраны интродуценты разных семейств. Большинство изучаемых видов также являются представителями семейства *Lamiaceae*: *Calamintha nepeta* L., *Origanum vulgare* L., *Hyssopus officinalis* L., *Nepeta mussinii* Spreng., *Lavandula angustifolia* Miller., *Lophanthus anisatus* Benth., *Monarda fistulosa* L., *Thymus serpyllum* L., *Satureja montana* L., *Salvia nemorosa* L., *Salvia stepposa* Shost., *Marrubium vulgare* L.; к семейству *Asteraceae* относятся 3 вида: *Achillea filipendulina* Lam., *Artemisia abrotanum* L., *Tanacetum balsamita* L.; из семейства *Rutaceae* рассмотрены 2 вида: *Dicamnus gymnostilis* Stev., *Ruta graveolens* L. (прил. 4).

Виды растений природной флоры

Центрального Черноземья в условиях интродукции

Онтогенез душевика котовникового (*Calamintha nepeta* L.)

C. nepeta – поликарпическое травянистое растение семейства *Lamiaceae*, с аллоризной корневой системой. Гемикриптофит. Онтогенез вида представлен на рис. 4.5, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Орешки коричневого или темно-коричневого цвета, 0,1 см длиной, яйцевидные или округлые, в основании имеют светлое пятно, на конце слегка заостренные, трехгранные, гладкие. Лабораторная всхожесть в течение 12-14 дней составила 94 %, энергии прорастания – 74 %, первые проростки появляются на 5-7-й день, на 10-й день насчитывается наибольшее их число. В открытом грунте всхожесть составляет 75 %, первые проростки появляются на 12-14 день.

II. Прегенеративный период. Проростки (р). Прорастание семян надземное. Семядоли разворачиваются на 3-4-й день после прорастания семян. Проросток – однобеговое растение длиной 2-2,5 см, несет две почти ок-

руглой формы семядоли, сужающиеся в черешок, длина которого 0,3-0,4 см, цельнокрайние, 0,3-0,4 см длиной, на верхушке с небольшим вдавлением 0,2 мм, гладкие, светло-зеленые, срединная жилка не выражена. Гипокотиль 0,8-1 см, эпикотиль 0,7-1 см длиной, опушены короткими волосками. Два настоящих супротивных листа разворачиваются одновременно, округло-яйцевидные, цельнокрайние, 0,8-1 см длиной и 0,6-0,8 см шириной, покрыты разбросанными короткими волосками, слегка выражена срединная жилка. Черешок листа 0,4-0,5 см длиной. Граница гипокотилия и главного корня не выражена, главный корень 1,5-2 см длиной, нарастает моноподиально, бесцветный с короткими боковыми корешками I порядка. Длительность жизни проростка в лабораторных условиях 6-8 дней. Проростки открытого грунта характеризуются значительно меньшими размерами надземных частей, листовая пластинка более плотная, главный корень несколько утолщен.

Ювенильные особи (j) представлены побегом с двумя парами настоящих листьев моноподиального типа нарастания. Вторая пара листьев разворачивается через 5-7 дней. Главный побег за счет верхушечной почки удлиняется до 4-4,5 см. Семядоли к этому времени достигают максимальных размеров – 0,4-0,5 см. Листья увеличиваются до 0,9-1,5 см в длину и до 0,7-1,2 см в ширину. На гипокотиле появляются первые придаточные корни.

Главный корень 3-3,5 см длиной и диаметром 0,4-0,5 см, ветвится до II порядка. В узлах семядольных листьев закладываются и формируются вегетативные почки. Продолжительность жизни ювенильного состояния особи 12-14 дней.

Имматурные особи (im) вытягиваются до 5,5-6 см и развивают до 3-4 пар листьев. В узлах семядольных листьев развиваются вегетативные побеги, в узлах настоящих листьев только закладываются и формируются почки. Листья увеличиваются в размере до 1,5-2 см в длину и до 0,8-1,5 см в ширину, край листа становится редко городчато-зубчатый. Листья с наружной стороны светло-зеленые, покрыты редко разбросанными жесткими волосками, с внутренней стороны беловатые, из-за большего количества волосков, осо-

бенно в основании жилок. Четырехгранный стебель диаметром 1 см густо опушен мягкими белыми волосками 1 мм в диаметре, в основании стебля заложены вегетативные почки. К концу данного возрастного периода происходит усыхание и опадение семядолей. Гипокотиль утолщается и укорачивается, начинается втягивание главного побега в почву. Число боковых корней значительно увеличивается. Главный корень 5-6 см длиной, его диаметр увеличивается до 1 мм, ветвится до III порядка. Имматуры живут в среднем 25-27 дней.

Виргинильные растения (v) вытягиваются до 12-18 см в высоту и несут 6-7 пар листьев. Размер листьев варьирует в пределах 2,2-3 см длины и 1,1-2,3 см ширины; черешок удлиняется до 0,5-1 см. В узлах настоящих листьев побеги достигают 1 см длины, на них в дальнейшем закладываются цветочные почки, формируя генеративные боковые побеги II порядка. В основании стебля развиваются побеги обогащения в числе 5-17, длиной 2-2,5 см. Главный корень 8-9 см длиной становится деревянистым, разветвляется на несколько утолщенных корней и достигает в диаметре 0,2 см. Корневая система аллоризного типа.

Продолжительность жизни виргинильного состояния особи – 10-14 дней. Цветочные почки начинают закладываться в конце мая текущего вегетационного периода, что свидетельствует о переходе растения в генеративное состояние.

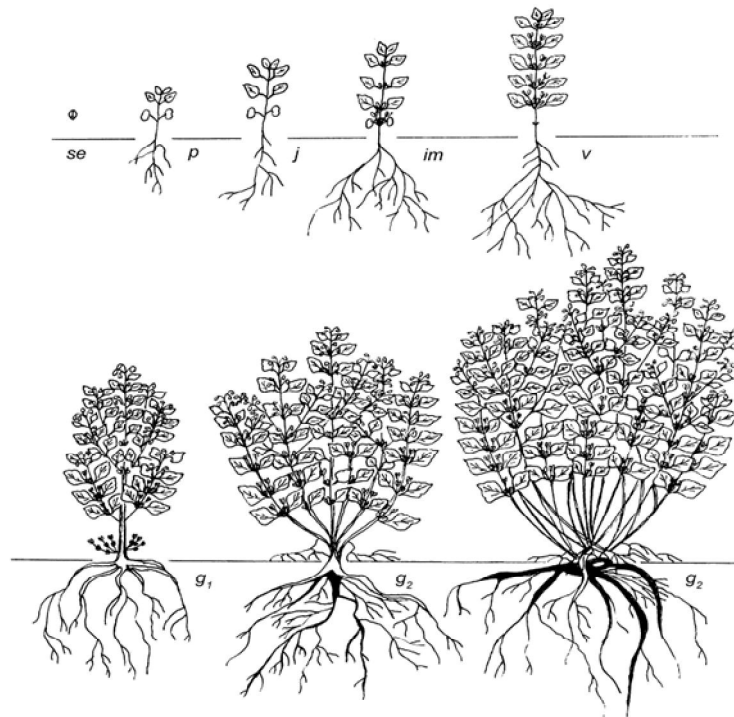


Рисунок 4.5. Онтогенетические состояния *Calamintha nepeta*

II. Генеративный период. Молодые генеративные (g_1) особи представлены одним осевым, моноциклическим, скудно разветвленным генеративным ортотропным побегом, на котором развивается до 16-18 боковых генеративных побегов. Высота особей составляет 35-40 см, в условиях Молдовы генеративные побеги на 20-30 см длиннее (Марку, 1991). Генеративные побеги заканчиваются рыхлым метельчатым соцветием, длиной 15-25 см, состоящим из дихотомически разветвленных ложных мутовок на общей ножке 0,5-0,8 см длиной, выходящей из пазухи листьев. Расстояние между мутовками колеблется снизу вверх от 4 до 1,5 см. Число мутовок на главной оси колеблется от 10 до 12 (максимальное число мутовок 20-22), на боковых осях – 8-11 (максимальное число мутовок 16-22). Количество цветков в мутовке до 5-10 (максимальное число цветков – 20), они сидят на цветоножках длиной 0,3 см. Цветки на соцветии раскрываются в акропетальной последовательности. Прицветные листья по форме как стеблевые, только меньшего размера, 0,7-1 см длиной и 0,4-0,5 см шириной. Прицветники 0,2-0,3 см длиной и 0,2-

0,3 см шириной, линейные или шиловидные. Чашечка 0,5 см длиной трубчатая, 5-и зубчатая, 3 зубца узколинейные, 2 из них шиловиднозаостренные. Венчик бледно-сиреневого цвета, двугубый 1-1,2 см длиной, нижняя губа 3-х лопастная, средняя лопасть более крупная, выдается на 0,3 см, по краю слегка волнистая, внутренняя ее поверхность имеет ярко-сиреневые вкрапления, боковые лопасти крыловидные, немного короче средней, верхняя губа двугубая, прямостоячая, почти плоская, на верхушке слегка двунадрезная. Тычинки почти не выступают из венчика и прижаты к внутренней поверхности верхней губы. Весь венчик покрыт короткими густыми белыми волосками. Стебель опушен слабо, в основании одревесневает. Длина черешка листьев уменьшается до 0,5-0,3 см, а ближе к верхушке побега листья могут быть сидячие. Олиственность растения в первый год жизни еще мала и составляет 50-65 стеблевых листьев на особь. Главный корень длиной 18-20 см, в верхней части сильно скручен, от него отходят 3-5 утолщенных боковых корней. Тип корневой системы не меняется. К концу лета в апогеогенной части побега закладываются почки, из которых на следующий год развиваются побеги возобновления. Таким образом, растение является гемикриптофитом (Гладышева, 2013а).

Средневозрастные генеративные растения (g_2) второго года жизни максимально развиты по всем морфологическим признакам и характеризуются симподиальным ветвлением побега, имеется 10-12 осевых генеративных побегов и 8-12 боковых. Длина соцветия достигает 25-32 см, расстояние между мутовками в соцветии от верхушки к его основанию, за счет интеркалярного роста, увеличивается от 0,5 до 5,5 см. Число мутовок увеличивается до 14-16 на соцветии. Количество цветков в мутовке также возрастает до 15-17. Растение вытягивается до 55-60 см. Главный и боковые корни значительно утолщаются в диаметре, длина главного корня достигает 22-25 см. Многочисленные придаточные корни на приподнимающихся побегах способствуют их укоренению в почве. За счет разрастания побега возрастает олиственность (644-756 стеблевых листьев на растение).

Особь второго года жизни дают хороший самосев в начале сентября. Особи третьего года жизни формируют 100-110 генеративных побегов, высота которых 60-70 см. Главный и боковые корни проникают в почву на глубину 30-35 см.

Таким образом, на начальном этапе развития рост проростка *C. pereta* активный, при переходе от имматурных к виргинильным его рост несколько замедляется и вновь ускоряется при переходе от виргинильного к генеративному состоянию (прил. 2).

Морфометрические показатели особей прегенеративного и генеративного периодов *C. pereta*, интродуцируемого в условиях Молдовы, выше, чем в условиях нашего региона. Так, генеративные побеги в первый год жизни на 20-30 см выше, длина корня также больше в среднем на 5 см (Марку, 1991), что может быть связано с плодородием почвы и благоприятными климатическими условиями в годы исследований.

Онтогенез душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.)

O. vulgare – многолетнее травянистое растение семейства *Lamiaceae* с ортотропным типом побегов и ползучим корневищем, криптофит. Онтогенез душицы обыкновенной представлен на рис. 4.6, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Плоды – мелкие орешки 0,7-0,9 см в диаметре, округлой формы, трехгранные, гладкие, бурого цвета. На 3-4-й день после посева энергия прорастания семян составила 58 %, всхожесть – 88 %. После двухлетнего хранения всхожесть семян значительно снижается – до 39,7%, после четырехлетнего – до 18,0% (Дагите, 1980).

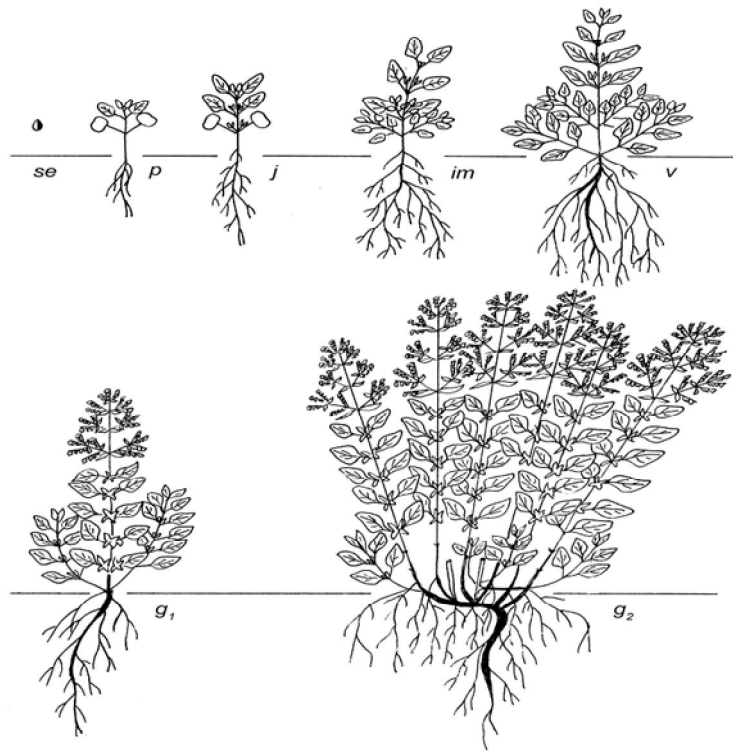


Рисунок 4.6. Онтогенетические состояния *Origanum vulgare*

При выращивании в производственных условиях *O. vulgare* наиболее приемлемым способом размножения считают подзимний посев семян в холодные парники с последующей пересадкой рассады на постоянное место (Вишневский и др., 1980). В естественных местообитаниях растения душицы возобновляются в основном вегетативным путем (Пенскаускене, Римкене, 1987). Об успешности вегетативного размножения этого растения посредством черенкования имеются литературные данные (Kuris et. al., 1980, 1981).

II. Прегенеративный период. Проростки (p). Прорастание семян надземное. Гипокотиль выносит на поверхность две округлые, гладкие семядоли 0,4-0,5 см длиной и шириной, цельнокрайние, на верхушке и в основании выемчатые. Первые два настоящих листа почти округлояцевидные по форме, на верхушке и в основании округлые, цельнокрайние, 0,5-0,6 см длиной и 0,3-0,4 см шириной, покрыты разбросанными, короткими белыми волосками, разворачиваются супротивно на 3-4-й день после появления семядолей. Главный корень тонкий, 2-2,5 см длиной, ветвится на короткие корешки I по-

рядка. Продолжительность жизни проростков в лабораторных условиях в среднем 8-10 дней.

Ювенильные особи (j) характеризуются моноподиальным типом ветвления и развивают две пары настоящих листьев, размер которых увеличивается до 0,6-0,8 см в длину и 0,4-0,5 см в ширину. Длина черешка листьев составляет 0,4-0,6 см. В узлах семядольных и настоящих листьев закладываются и развиваются вегетативные побеги. Главный корень удлиняется до 5-5,5 см, боковые корни I порядка также становятся длиннее, от них отходят короткие корни II порядка, на гипокотиле заметны короткие придаточные корни. На данном возрастном этапе корневую систему можно охарактеризовать как аллоризную. Растения вытягиваются до 2-2,5 см длины, продолжительность ювенильного состояния длится 7-10 дней.

Имматурные растения (im) имеют главный вегетативный ортотропный побег, несущий 3-4 пары листьев и достигающий в высоту 4-6 см, листовая пластинка увеличивается почти в два раза – до 0,8-2,3 см в длину и 0,6-1,4 см в ширину, форма её становится яйцевидной или продолговато-яйцевидной, на конце может быть заостренной или притупленной. Длина черешка листа также увеличивается в два раза. Боковые побеги вытягиваются до 1,5-2 см. Семядоли постепенно начинают желтеть и усыхать. Все растение становится заметно опушенным, с эфиромасличными железками на поверхности листьев. Главный корень достигает 9-11 см в длину и ветвится до III порядка. Длительность im-состояния – 10-15 дней.

Виргинильные растения (v). Начинается активное ветвление главной оси, развиваются 1-2 вегетативных побега II порядка. Листья взрослого типа по форме не меняются и только несколько увеличиваются в размере до 1,1-2,6 см в длину и 0,8-1,8 см в ширину. Главный корень проникает в почву на глубину до 12-15 см, в основании главного побега начинают закладываться почки, которые в дальнейшем дают начало развитию корневища. В дальнейшем по мере развития особей корневище продолжает формироваться за счет укоренившихся базальных участков дициклических побегов (Гуреева и др.,

1992). В начале-середине мая начинается закладка цветочных почек, что говорит о переходе растения в генеративное состояние. Длительность возрастного состояния 10-15 дней.

Развитие проростков проходит достаточно активно до имматурного возрастного состояния, с переходом растения от имматурного к виргинильному и далее к генеративному периоду развитие несколько замедлено (прил. 2). В сравнении с природными местами обитания, в условиях интродукции у *O. vulgare* отмечается ускоренный темп онтогенеза, активность и разнообразие побегообразования, интенсивное отрастание придаточных корней (Нахимовский, Черкасов, 1987).

II. Генеративный период. Молодые генеративные растения (g_1) имеют один репродуктивный побег 42-45 см высотой и 1-2 осевых вегетативных побега. Репродуктивный побег заканчивается раскидистой многоцветковой щитковидной метелкой, состоящей из округлых или продолговатых колосков. Число колосков в метелке – 30-65, число цветков в колоске – 7-12. Чашечка колокольчатая 3 мм длиной, 5-и зубчатая, железистая, редко опушена. Венчик бледно-розовый 3-4 мм длиной, двугубый, пестик и две тычинки несколько выдаются из трубки венчика, другие две тычинки короткие. Цветки на растении раскрываются в первой половине дня с 10-12 часов, продолжительность цветения обоеполого цветка составляет 8 дней (Зими́на, Конон, 1999). Брактеи яйцевидно-эллиптической формы, длиной 3-3,5 мм, на конце заостренные.

По типу формирования корневища особи можно отнести к короткочерешному-стержнекорневому типу морфогенеза. Черешки короткие 2,5-3 см длиной, разветвленное, эпигеогенное, связанное с главным корнем, который может проникать в почву на 20-22 см.

Весной будущего года из почек, заложенных на черешки, формируются новые генеративные побеги (g_2) в числе 10-25, высотой 65-90 см. Число колосков в метелке увеличивается до 35-87. Растения третьего года жизни формируют 27-34 генеративных побегов.

Онторморфогенез иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.)

H. officinalis – поликарпический полукустарник семейства *Lamiaceae*, со смешанной корневой системой, хамефит. Адвентивный вид (Григорьевская и др., 2004). Онтогенез иссопа лекарственного представлен на рис. 4.7, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Орешки 2,8-3 мм длиной и 1мм шириной темно-коричневые, продолговато яйцевидные, на конце со светлым пятном, трехгранные, бугорчатые. Прорастание орешков наблюдалось в течение 10 дней, первые проростки появляются на 5-й день опыта, наибольшее число проростков – на 7-8-й дни, всхожесть составила 92 %, энергия прорастания – 84 %. После трехлетнего хранения семян *H. officinalis* всхожесть их снижается до 58,5 %, через четыре года – до 42,7 % (Дагите, 1980).

II. Прегенеративный период. Проростки (р) – однопобеговые растения длиной 1,5-2,5 см, имеют две почти округлые семядоли 0,3-0,4 см длиной и 0,2-0,3 см шириной, цельнокрайние, на верхушке с небольшим вдавлением, выемчатые в основании, гладкие, светло-зеленые, длина черешка составляет 0,5 см. Срединная жилка не выражена. Гипокотиль цилиндрический, беловато-зеленый, 1,5-2 см длиной. Эпикотиль длиной 0,5 см, выносит два настоящих листа, супротивно расположенных, ланцетовидных, суженных к основанию, заостренных на концах, цельнокрайних, 0,7-1 см длиной и 0,1-0,2 см шириной, с заметной срединной жилкой листа, разворачивающиеся на 5-й день после появления семядолей. Граница гипокотилия и главного корня не выражена. От главного корня длиной 2-2,5 см отходят редкие короткие корешки I порядка 0,2-0,3 см длиной. Продолжительность данного онтогенетического состояния в лабораторных условиях – 7-10 дней.

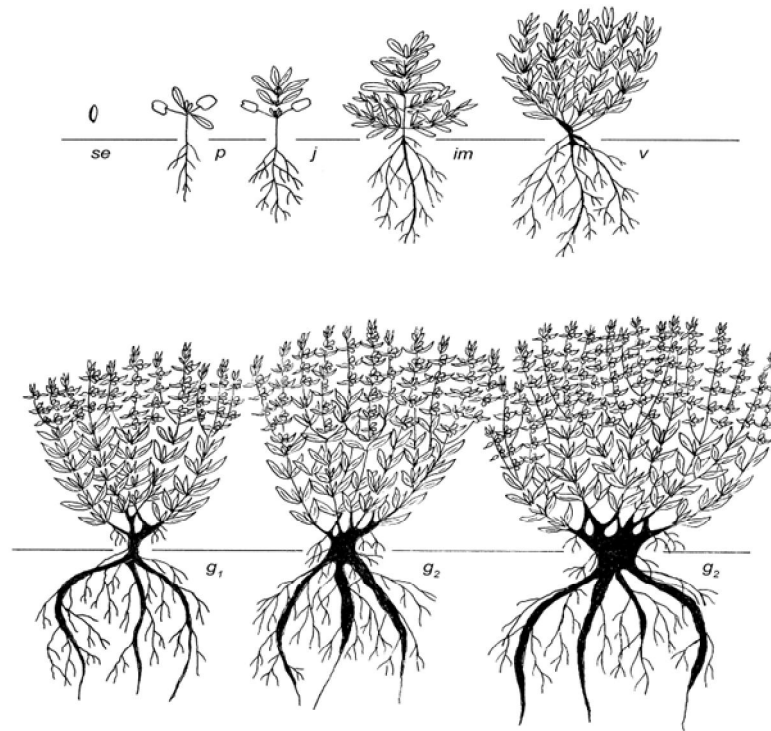


Рисунок 4.7. Онтогенетические состояния *Hyssopus officinalis*

Ювенильные особи (j) характеризуются моноподиальным типом нарастания, достигают 3,5-4 см в высоту и несут 4-6 настоящих листа длиной 0,8-1,5 см и шириной 0,2-0,3 см. Листья становятся линейно-ланцетные, шершавые, опушены короткими волосками, со слегка завернутыми краями, срединная жилка сильно выдается на внутренней стороне листа. В узлах семядолей закладываются почки, из которых к концу периода формируются небольшие вегетативные побеги. Гипокотиль утолщается, укорачивается до 1,5 см, приобретает коричневую окраску, заметно покрыт короткими белыми волосками. Главный корень достигает длины 3,5-4,5 см и ветвится до II порядка. Продолжительность жизни ювенильного растения – 10-12 дней.

Имматурные особи (im) представлены ортотропным или приподнимающимся, деревянистым побегом, высотой 9-20 см, несущим до 12-14 пар листьев. Листья сильно варьируют по величине – 1,5-4 см в длину и 0,3-1 см в ширину. Край листовой пластинки может изменяться от цельнокрайного до широкозубчатого. Гипокотиль начинает одревесневать, становится морщи-

нистый, приобретает бурую окраску, утолщается и втягивается в почву. Семядоли к концу периода начинают усыхать, желтеют и опадают. Ювенильные листья в основании стебля также постепенно желтеют и опадают, заменяясь боковыми побегами, которые к концу данного периода достигают 6-12 см в длину, несут 3-4 пары листьев меньших размеров (2-2,5 см длиной и 0,3-0,4 см шириной), чем стеблевые. Главный корень становится более разветвленным, деревянистым, углубляется в почву на 12-15 см и ветвится до III порядка. Базальная часть корня толщиной 0,2 см. Продолжительность жизни имматурного растения – 25-30 дней. Дальнейший рост и развитие проростков осуществлялись в открытом грунте.

Виргинильные растения (v) представлены первичным кустом, состоящим из 7-10 удлиненным надземных побегов, длиной 25-30 см, характеризующихся симподиальным типом ветвления. Листья виргинилов меньшего размера по сравнению с листьями имматуров и достигают 1,5-3 см в длину. Форма листовой пластинки на протяжении всего стебля не изменяется. Вегетативные побеги становятся приподнимающимися и дугообразно отходят от основания стебля, на них хорошо заметны придаточные корни. Базальная часть корня утолщается в диаметре до 0,3-0,4 см. Главный корень проникает в почву на глубину 20-25 см. Закладка цветочных почек в начале июля текущего вегетационного периода свидетельствует о переходе растения в генеративное состояние. Срок жизни виргинилов – 40-45 дней.

II. Генеративный период. Особи первого года жизни (g_1) представляют собой каудексальное растение, диаметр каудекса в среднем составляет 1,3 см. Особи характеризуются симподиальным типом нарастания, развивают 8-10 осевых генеративных одревесневших приподнимающихся побегов, сильно ветвящихся, высотой 55-60 см и 9-12 боковых генеративных побегов. Закачиваются цветоносные побеги однобоким колосовидным соцветием 18-25 см длиной. Количество соцветий на растении – 72-120 штук. Число полумутовок на главной оси соцветии – 17-20 и на боковой оси – 8-12. Число цветков на главной оси соцветия – 85-100, на боковой оси – 40-60.

Общее число цветков на особи – 3400-6000. Прицветные листья линейно-ланцетные, мелкие, 0,5-0,7 см длиной и 0,1 см шириной. Цветки расположены по 3-7 в пазухах листьев, собраны в однобокие, сидячие полумутовки, в основании колоса расставлены, к вершине сближены. Прицветники тупые, 0,2-0,3 см длиной. Чашечка длиной 0,5 см, трубчато-колокольчатая, с 5 ланцетными на концах заостренными зубцами, покрыта железистыми волосками, может быть с фиолетовым окрасом. Венчик темноголубой, розовый или белый, 0,6-0,7 см длиной, с сильно выдающимися тычинками, двугубый; верхняя его губа выемчатая, немного двунадрезная; нижняя 3-х лопастная, с более крупной средней лопастью, 5 мм шириной, сильно выемчатая, боковые лопасти отстоящие, выемчатые. Листья, в отличие от виргинилов, увеличиваются в размерах до 2-4 см в длину и 0,5-0,8 см в ширину. Корневая система аллоризного типа. Главный корень многоглавый (3-4), мощный, диаметром 0,4-0,5 см, уходит в почву на 30-35 см, от него отходят тонкие боковые корни, ветвление до IV порядка. Придаточные корни немногочисленные. Почки возобновления осенью не заметны, их формирование начинается весной в узлах сохраняющихся прошлогодних листьев и в основании побегов. Растение уходит в зиму, сохраняя зеленую вегетативную массу.

У средневозрастных генеративных особей (g_2) второго года жизни происходит разрастание куста, достигшего к данному периоду 85-90 см высоты. Куст в его основании разветвлен на утолщенные, одревесневшие стебли, в числе до 80-95, диаметром до 1-1,8 см, от которых отходят многочисленные (160-380) более тонкие побеги II порядка. По некоторым литературным данным (Гиренко, Зверева, 2007), число генеративных побегов у особей второго года жизни в зависимости от условий произрастания может быть в меньшем числе – 60-75 штук. Каудекс достигает в диаметре 1,5-1,8 см, диаметр главного корня также увеличивается до 0,8-1 см. Особи третьего года жизни насчитывают 100-110 осевых генеративных побегов.

Темпы роста и развития на начальном этапе до имматурного состояния достаточно высокие, при переходе от имматурного к генеративному состоянию рост растения замедляется (прил. 2).

Агротехнические приемы выращивания *H. officinalis* показаны рядом авторов (Воронина и др., 2001; Чечеткина, Толкачева, 2004; Гиренко, Зверева, 2007; Сизоненко, 2012; Кухарева и др., 2013; Сумінові, Лысакова, 2014; Сумінові, Ширшов, 2014), которые также утверждают, что данный вид на одном месте может расти до 10 лет, при этом устойчивая продуктивность сохраняется не более 5-6 лет.

Онтогенез полыни лечебной

(*Artemisia abrotanum* L.) в генеративном периоде

A. abrotanum – многолетний ветвящийся полукустарник семейства *Asteraceae*, в условиях ЦЧР размножается вегетативным способом – зелеными черенками или отводками. Хамефит. Биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей полыни лечебной показаны в приложении 1 и 2. Зеленые черенки укореняли в третьей декаде июня и высаживали в открытый грунт через 2-3 недели. В следующем вегетационном сезоне из почек возобновления развивалось 3-5 одревесневающих генеративных побегов, на второй год их насчитывалось 12-16; растения 7-8 года жизни развивают до 110-125 ортотропных генеративных побегов, высота которых достигала 160-185 см. В условиях Нечерноземья высота полукустарника варьирует в пределах 100-150 см (Машанов, Покровский, 1991; Воронина и др., 2001). Листья на побегах располагаются в очередной последовательности на длинных черешках – до 2-2,7 см. Листовая пластинка 7,5-10 см длиной и 5,5-7 шириной, в очертании почти округло-обратнояйцевидная или широко-обратнояйцевидная, дважды или триждыперисторассеченная на линейные доли, ближе к верхушке соцветия становится цельной. Число листьев на побеге колеблется составляет 45-50 штук. Прицветники линейно-ланцетные, 0,4-0,5 см длиной. Генеративные побеги заканчиваются узким метельчатым соцветием 35-40 см длиной, на боковых кистевидных ветвях которого распо-

лагаются на цветоножках 0,2 см длиной чашевидные корзинки с зеленовато-желтыми трубчатыми цветками в пределах 16 штук.

Количество корзинок в метелке в среднем 320-588, число трубчатых цветков в корзинке – 110-132 (Гладышева, 2014а, Гладышева, 2014). *A. abrotanum* на одном месте может расти довольно долго – до 10-12 лет (Воронина и др., 2001).

Онтогенез руты душистой (*Ruta graveolens* L.)

R. graveolens – поликарпический вечнозеленый полукустарник семейства *Rutaceae*, имеет многоглавый, одревесневший стержневой корень. Онтогенез вида представлен на рис. 4.8, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Плоды – овальные четырехкамерные коробочки, черного цвета, серповидные, 0,3 см длиной и 0,1 см шириной, шероховатые. Энергия прорастания семян составила 22 %, всхожесть – 84 %. В стратификации не нуждаются. Посев семян *R. graveolens* в условиях ЦЧР можно осуществлять не только в условиях лаборатории, но и непосредственно в грунт, как весной, так и поздней осенью. В северных областях России, например, в Подмосковье, руту выращивают только рассадным способом (Воронина и др., 2001).

II. Прегенеративный период. Проростки (р) высотой 1-1,5 см, имеют две цельнокрайние, гладкие, эллиптической формы семядоли 0,7-0,8 см длиной и 0,3-0,4 см шириной, сизо-зеленые, срединная жилка не выражена, черешки 0,3-0,4 см длиной. Первые три настоящих листа очередные, простые, тройчаторассеченные, почти цельнокрайние, сизо-зеленые, гладкие, черешки 0,5-1 см длиной. Средний листок широкообратнояцевидный, 0,3-0,4 см длиной и 0,5-0,6 см шириной, два боковых – обратнояцевидные, 0,3-0,4 см длиной и 0,1-0,2 см шириной, на концах притупленные или слегка заостренные. Срединная жилка едва заметна у среднего листочка. Главный корень 3,5-4 см длиной, белый, очень тонкий, от него отходят короткие боковые корешки I

порядка. Продолжительность жизни проростков в лабораторных условиях 10-14 дней.

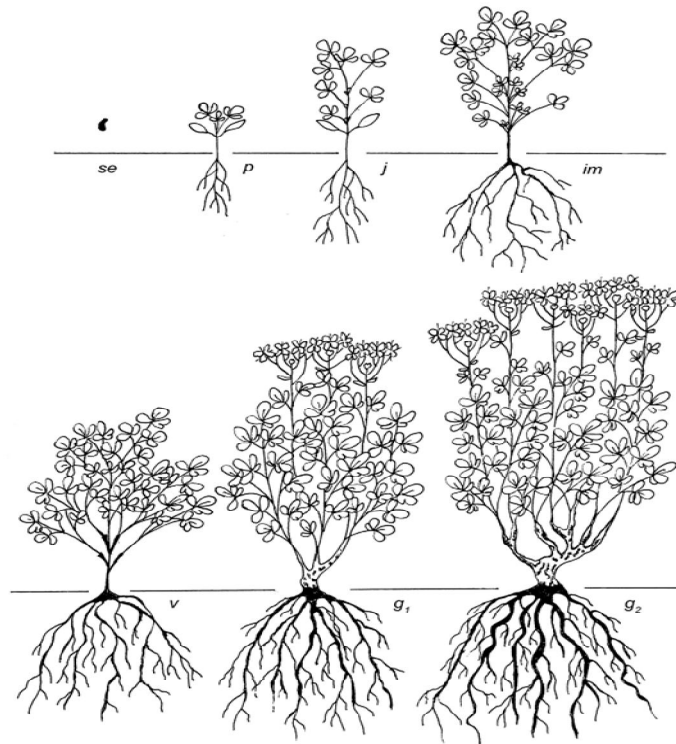


Рисунок 4.8. Онтогенетические состояния *Ruta graveolens*

Ювенильные особи (j) достигают 2-2,5 см в высоту и характеризуются моноподиальным типом нарастания, развивают до 4-6 настоящих листьев. Начиная с 5-го листа, листья по строению становятся тройчатосложные. Средний листочек листа может иметь на верхушке небольшую выемку. Черешок листа удлиняется до 1,2-2,5 см. Листочки увеличиваются до 0,6-1,2 см в длину и 0,3-0,6 см в ширину. Семядольные листья достигают максимальных размеров. В узлах листьев закладываются вегетативные почки. Главный корень достигает длины 7,5-10 см, боковые корни многочисленные, ветвятся до II порядка. Продолжительность жизни ювенилов – 20-25 дней.

Имматурные особи (im) вытягиваются до 8-10 см в длину и несут 10-12 листьев. Длина черешка сложного листа увеличивается до 2,5-5,5 см, длина черешка листочков – до 0,5-1 см. Листочки увеличиваются до 1,5 см длиной и 1 см шириной. В узлах листьев формируются и развиваются вегетативные

побеги. Происходит усыхание и опадение семядолей. Гипокотиль в диаметре утолщается до 0,2-0,3 см и начинает одревесневать. Главный и боковые корни приобретают волнистую структуру. Главный корень ветвится до III порядка и достигает длины 15-18 см. Живут имматуры в среднем 18-20 дней.

Виргинильные особи (v) 25-30 см высотой, вегетативные побеги в числе 3-4 развивают 5-7 листьев. Листья на данном возрастном этапе становятся дважды или трижды непарноперистосложными, в очертании округлояйцевидные, 4,5-6 см длиной и 2-3,5 см шириной. На главной оси сложного листа могут быть расположены по 2-3 пары листочков с длиной черешка 0,3-0,5 см. Листочки у более взрослых особей перисто рассечены на два, три, иногда на четыре сегмента, растопыренные, слегка по краю заворачиваются вовнутрь, 0,6-1,8 см длиной и 0,3-1,1 см шириной. Удлиняясь, средние сегменты приобретают форму от обратнойяйцевидной до узкообратнойяйцевидной, на верхушке усеченные или коротко заостренные. Боковые сегменты обратноланцетные или продолговато-ланцетные, заостренные или притупленные на концах. Самые верхние листья сидячие перисторассеченные с более узкими сегментами. Основание стебля одревесневает, имеет поперечные трещины, увеличивается до 0,4-0,5 см в диаметре. Главный корень становится многоглавый, сильно деревянистый, желтовато-белый, углубляется в почву на 22-24 см. В виргинильном возрастном состоянии особи живут до конца текущего вегетационного сезона.

Темп онтогенеза в прегенеративном периоде от проростка до имматурных особей несколько замедленный и лишь к виргинильному возрастному этапу рост растений начинает ускоряться (прил. 2).

II. Генеративный период. В конце апреля, начале мая на побегах прошлого года на высоте 7-10 см начинается рост почек, дающих начало побегам текущего сезона. Молодые генеративные особи первого года жизни (g_1) формируют куст из 3-5 генеративных побегов, заканчивающихся сложным щитком и 4-5 вегетативных побегов. Побеги в основании стебля одревесневают на высоту до 10-12 см. Размер листочков увеличивается до 3,2 см

в длину и 1,2 см в ширину. Количество цветков в щитке – 10-13, сложном щитке – 39-54. Всего цветков на растении – 115-150. Чашечка 0,3 см длиной состоит из 4 несросшихся листочков. Венчик свободнолепестный из 4-х желто-зеленых лепестков, по краю волнистых, 0,5 см длиной, 4 тычинки располагаются между лепестками. Прицветники длиной 0,3-0,5 см, имеют узкояйцевидную или ланцетную форму. Основание стебля утолщается до 1 см. Главный корень 25-28 см длиной, 0,4 см в диаметре, боковые корни утолщаются до 0,2-0,3 см, наиболее толстые отходят от базальной части корня. Высота растений на данном этапе составляет 45-50 см.

Весной, среди побегов возобновления текущего сезона, хорошо заметны одревесневшие прошлогодние резиды. Генеративные растения второго года жизни (g_2) развивают до 18-26 генеративных побегов высотой 60-65 см. Главный корень достигает 30-35 см длины, диаметр его увеличивается до 0,5 см, диаметр боковых корней II порядка – до 0,3-0,5 см. Количество цветков составляет 680-725 штук на растение (Гладышева, 2014г.).

Онтогенез тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum* L.)

T. serpyllum – многолетний вечнозеленый полукустарничек семейства *Lamiaceae* с сильно ветвящимся ползучим стеблем и аллоризной корневой системой. Уходит под зиму, сохраняя вегетативную зеленую массу. Хамефит. Онтогенез вида представлен на рис. 4.9, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Плоды – округлые гладкие орешки 0,1 см в диаметре, бурого цвета. Первые всходы появляются на 3-4-й день, энергия прорастания составляет 46 %, всхожесть – 86 %. Последние всходы наблюдались на 10-12 день.

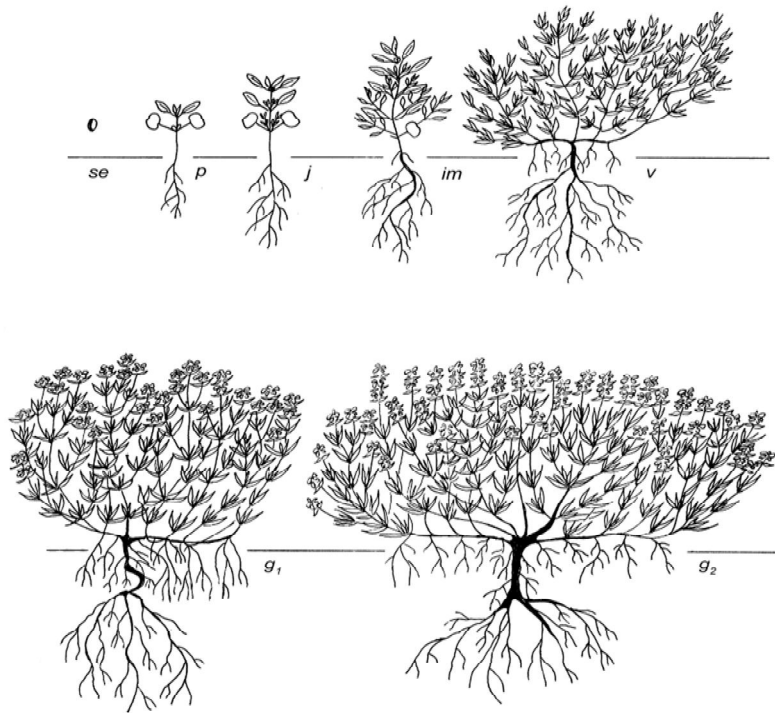


Рисунок 4.9. Онтогенетические состояния *Thymus serpyllum*

II. Прегенеративный период. Проростки (р) – однопобеговые растения длиной 2,5-3 см, гипокотиль хорошо развит, выносит на поверхность две округлые, гладкие семядоли 0,3-0,4 см длиной и 0,3 см шириной, на верхушке с небольшим вдавлением, в основании усеченные, цельнокрайние, срединная жилка не выражена. Длина черешка семядолей составляет 0,3-0,4 см. Фаза двух настоящих листьев отмечена на 6-7 день после появления семядолей. Листья разворачиваются супротивно, по форме яйцевидные, длиной 0,5-0,6 см и шириной 0,2-0,3 см, цельнокрайние или могут быть широкозубчатые, на верхушке притупленные, в основании ширококлиновидные, сужаются в черешок 0,2-0,3 см длиной. В узлах семядольных листьев заметны вегетативные почки. Главный корень тонкий, длиной 2,5-3 см, ветвится на короткие корешки I порядка. Продолжительность жизни проростка в лабораторных условиях – 12-15 дней.

Ювенильные особи (j) нарастают моноподиально и развивают две пары настоящих листьев, в узлах которых формируются боковые побеги. Высота

особей – 4-4,5 см. Листья в размере увеличиваются незначительно – до 0,7-0,9 см в длину и 0,4-0,5 см в ширину, их форма на данном этапе не меняется. Главный корень удлиняется до 5,5-6 см и ветвится до II порядка, длина боковых корней также увеличивается. Продолжительность возрастного состояния длится в среднем 8-10 дней.

Имматурные растения (im) характеризуются симподиальным типом ветвления побега. Листовая пластинка увеличивается, её форма изменяется до узкояйцевидной, с несколько заостренной верхушкой. Боковые побеги удлиняются до 5-7 см. Листья заметно покрыты разбросанными короткими белыми волосками. Гипокотиль 0,1 см в диаметре, постепенно начинает одревесневать и в его основании появляются придаточные корни. Семядоли усыхают, желтеют и опадают. Главный корень достигает глубины 8-9 см и ветвится до III порядка. Особи в среднем живут 25-30 дней. Растения в имматурном возрастном состоянии высаживались в открытый грунт.

Виргинильное растение (v) представляет собой первичный куст, стбель которого постепенно начинает пригибаться к земле и к концу периода становится плагиотропным, а побеги приподнимающимися, в числе 4-6, от которых отходят ортотропные, моноциклические побеги II порядка, по 6-10 пар. Побеги I порядка достигают 20 см длины. Листья, развивающиеся на боковых побегах, становятся сидячими, более узкими, форма их изменяется до ланцетно-линейной. Гипокотиль и основание побегов одревесневают, главный корень проникает на глубину 15-18 см. Гипокотиль в диаметре утолщается до 0,2 см. В основании приподнимающихся побегов развиваются придаточные корни, за счет чего начинается разрастание куста. В таком онтогенетическом состоянии растения находятся до конца текущего вегетационного периода.

Рост проростка до имматурного состояния можно охарактеризовать как активный, при переходе его от имматурного к виргинилу замедляется (прил.2).

III. Генеративный период. Скелетные оси молодых генеративных особей (g_1) I порядка заметно удлиняется по отношению к горизонтальной поверхности почвы, достигая 25 см, а в диаметре утолщается до 0,3 см, число их увеличивается до 10-16.

Побеги II порядка удлиняются до 9-11 см. Побеги на конце заканчиваются прерывистым кистевидным соцветием длиной до 1-3 см. Число мутовок или полумутовок на соцветии – 2-4, количество цветков в них колеблется от 5 до 15 штук. Чашечка железистая, покрыта короткими разбросанными волосками, около 0,25-0,3 см длиной, колокольчатая, 5-и зубчатая, зубцы короткотреугольные, два из которых продляются в длинные ости. Венчик лиловый 0,2 см длиной, двугубый. Главный корень несколько утолщается в диаметре и достигает длины около 25 см, ветвится до IV порядка. Диаметр куртины на данном этапе – 20-22 см.

Средневозрастные генеративные растения (g_2) третьего года жизни разрастаются за счет укоренения плагиотропных побегов при помощи придаточных корней. Диаметр куртины увеличивается до 50-55 см. В природных условиях величина диаметра куртины составляет 24 см (Боголюбова, Файзуллина, 1997). Число мутовок и цветков на соцветии остается примерно таким же, что и у g_1 -особей (прил.1).

Главные скелетные оси в числе до 13-18 достигают длины 30-35 см, отходящие от них побеги II порядка увеличиваются в длину до 13-15 см. Число генеративных побегов средневозрастных особей этого вида в природных местах обитания может доходить до 180 (в среднем 59), у старых генеративных растений доля побегов сокращается до 18 (Боголюбова, Файзуллина, 1997).

В структуре побеговых систем видов рода *Thymus* L. Е.Б. Колегова, В.А. Черемушкина (2012) выделяют и характеризуют 6 иерархически соподчиненных структурных единиц, различающихся по морфологии, по длительности жизни побегов и осей, степени их укоренения и способности к формированию парциальных образований. Такое разнообразие структурной органи-

зации побеговых систем, считают авторы, является отражением их адаптации к экологическим условиям и особенностям почвы.

Онтогенез шалфея дубравного (*Salvia nemorosa* L.)

S. nemorosa – многолетнее полурозеточное поликарпическое травянистое растение семейства *Lamiaceae* с хорошо развитым стержневым корнем, который несет в верхней части несколько утолщенных боковых корней. Гемикриптофит. Онтогенез шалфея дубравного представлен на рис. 4.10, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Орешки обратнойцевидные, в основании суженные, на верхушке притупленные, трехгранные, сдавленные, 1,7-2 мм длиной и 1-1,25 мм шириной, заметен продольный рубчик. Окраска варьирует от темно-бурой до почти черной. Энергия прорастания орешков без стратификации составляет 4-6 %, всхожесть – 12-16 %, после стратификации энергия прорастания значительно повышается – до 22 %, всхожесть – до 68 %.

II. Прегенеративный период. Проросток (р) – однопобеговое растение, имеет две округлые семядоли, выносимые на поверхность гипокотилем, длиной 1-1,5 см. Семядоли цельнокрайние, 0,4-0,5 см длиной, на верхушке с небольшой выемкой, в основании сужаются в черешок, гладкие, срединная жилка не выражена. Эпикотиль отсутствует. На начальном этапе граница между гипокотилем и главным корнем еще не выражена. Проросток имеет пару настоящих супротивных яйцевидных листьев, 1,3-2,2 см длиной и 0,4-0,7 см шириной, по краю со слабо выраженной городчатостью. Внутренняя сторона листа опушена короткими волосками, здесь же заметно выдается срединная жилка. Черешок настоящих листьев также опушен короткими белыми волосками и имеет длину 0,5-0,8 см. Главный корень 3-3,5 см длиной, тонкий, от него редко отходят короткие боковые корни I порядка. Проростки открытого грунта имеют более плотную листовую пластинку, край листа и сетчатое жилкование выражены четче, главный корень более удлинен, утол-

щен, количество боковых корней намного больше, они длиннее, чем у проростков, выращенных в лабораторных условиях. Продолжительность жизни проростка в лабораторных условиях – 10-15 дней.

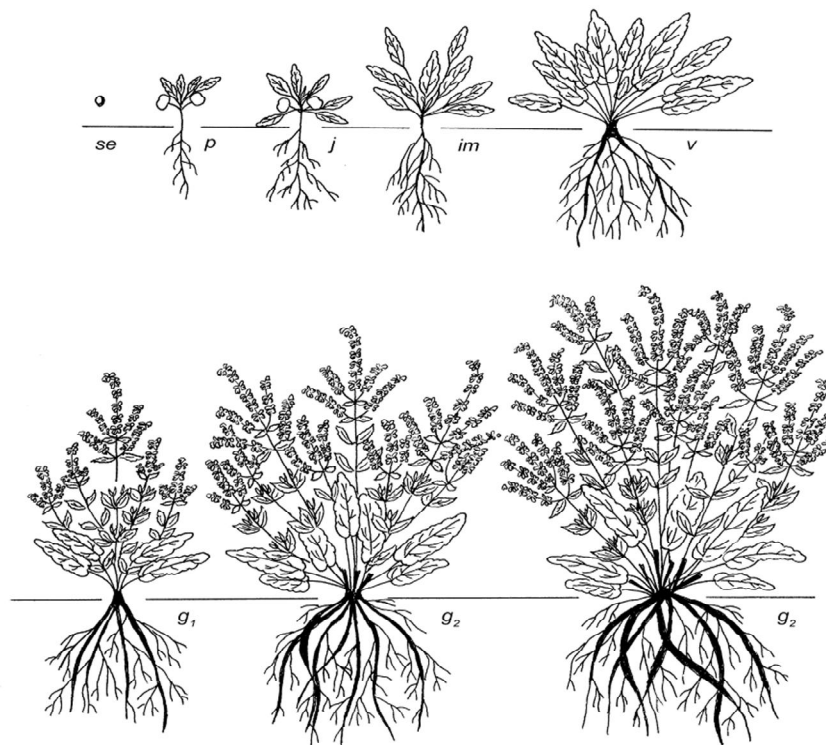


Рис. 4.10. Онтогенетические состояния *Salvia nemorosa*

Ювенильные особи (j) представлены розеточным побегом, состоящим из 4-6 листьев, которые увеличиваются до 2-3,5 см в длину и до 0,5-2 см в ширину. Поверхность листьев отличается шероховатостью или небольшой морщинистостью от сети врезанных жилок. Край листа нечетко мелкодвоякогородчатый, верхушка листа притупленная, или может быть заостренная, в основании листовая пластинка округлая или ширококлиновидная. Семядоли продолжают функционировать и к этому времени достигают максимальных размеров, до 0,6 см длиной. Диаметр гипокотилия увеличивается до 0,2 см. Главный корень 6-8 см длиной, ветвится до II порядка. Длительность ювенильного периода составляет 15-20 дней.

Имматурные особи (im) представлены розеточным побегом с 10-12 листьями, 2,3-5,5 см длиной и 0,9-2,3 см шириной, длина черешка почти равна

длине листовой пластинки или немного меньше её. Городчатость края листа становится четче. Гипокотиль утолщается до 0,3 см и несколько укорачивается, начинает одревесневать, на нем появляются поперечные морщинки. Семядольные и нижние розеточные листья к концу периода желтеют, усыхают и постепенно опадают, впоследствии заменяясь новыми розеточными листьями. Главный корень 0,1 см в диаметре, достигает 12-16 см в длину, активно ветвится на боковые корни III порядка. Продолжительность жизни имматурного растения – 20-25 дней. Дальнейший рост и развитие проростков осуществлялось в открытом грунте.

Виргинильные растения (v) из почек, заложенных в основании гипокотилия, формируют и развивают 2-3 вегетативных розеточных побега, каждый из которых несет 10-12 листьев, достигающих 5-10 см длины и 1,5-2,8 см ширины. Длина черешка остается без изменений. Хорошо выражена геофилия, гипокотиль и семядольный узел погружены в почву. Гипокотиль утолщается до 0,5 см. Листовая пластинка изменяет свою форму до узкояйцевидной и лишь единичные листья могут иметь ланцетную форму.

Главный корень увеличивается в диаметре до 0,2 см, одревесневает, имеет продольные трещины, проникает в почву на 18-22 см, от него отходят несколько утолщенных боковых корней I порядка, активно ветвятся корни III-IV порядков. В начале июля формируется верхушечная почка, которая в дальнейшем дает начало ортотропному цветonoсному побегу. Розеточный побег завершает свое формирование, сохраняясь, зимует до перехода в генеративное состояние.

Рост растений на начальном этапе до имматурных особей активный, от имматуров к виргинилам и далее к генеративному периоду рост растений замедляется (прил. 2).

II. Генеративный период. У молодых генеративных особей (g_1) вегетативный побег розеточного типа сменяется полурозеточным ортотропным слабоветвящимся генеративным побегом высотой 50-60 см, в узлах которого формируются и развиваются 4-5 пар боковых генеративных побегов. Длина

стеблевых листьев от основания стебля к его верхушке уменьшается от 5,5 до 4,5 см, длина черешка также укорачивается от 1 до 0,5 см, верхние стеблевые листья сидячие. Прицветные листья 0,6-0,9 см длиной, длиннее чашечки или равны ей, сидячие, сердцевидные, с фиолетовым оттенком, как бы охватывают бутон, снизу коротко опушенные. Репродуктивный побег заканчивается колосовидным соцветием с 1-2 парами длинных тонких боковых ветвей, достигающих почти до верхушки главной оси соцветия. Длина главной оси соцветия – 27-30 см, боковых осей – 15-18 см, они несут 10-20 ложных мутовок, в основании колоса расставленных, к верхушке сближенных до 0,5 см. Количество цветков в мутовке составляет 3-6, цветок на короткоопушенных цветоножках 1-2 мм длиной. Чашечка двугубая, 0,6-0,7 см длиной, нижняя губа двунадрезная, представлена 2 ланцетовидными, вовнутрь загнутыми листочками, верхняя, цельная, с 3 сросшимися листочками, отогнутыми наружу. Чашечка имеет фиолетовый оттенок, опушена короткими волосками. Венчик 0,7-0,8 см длиной, сине-фиолетовый, двугубый. Верхняя губа слабо серповидно изогнутая, 0,6-0,7 см длиной, нижняя 3-х лопастная, средняя лопасть эллиптическая по ширине, 0,5 см шириной, чашевидно вогнутая, боковые лопасти короткие, тупые, продолговатые, торчащие. Длина трубки венчика 0,3 см. Столбик рыльца немного выдается из трубки венчика. Венчик опушен короткими белыми волосками.

Главный корень диаметром 0,3-0,4 см достигает длины 25-32 см. Олиственность растения первого года жизни составляет до 48-80 листьев на растение. Обсеменение растений в первый год жизни наблюдаются в конце октября. В конце летнего периода в апогеотропной части надземного побега происходит закладка генеративных почек высотой 0,5-1 см. В октябре часть почек может раскрываться. Полное засыхание и отмирание надземной вегетативной массы наблюдается в конце октября, начале ноября в зависимости от погодных условий.

Средневозрастные генеративные растения (g_2) на второй год генерации развивают 14-16 генеративных осевых побегов 60-65 см высотой, в основа-

нии которых формируются побеги обогащения. Весной, в числе 1-2, хорошо заметны резиды. Число мутовок на соцветии увеличивается до 30. Главный корень в диаметре 0,5 см, проникает на глубину 28-33 см, утолщенные боковые корни увеличиваются в диаметре до 0,3-0,4 см, корни III-IV порядков значительно тоньше, более короткие. Особи третьего года генерации формируют 55-80 генеративных побегов, высота которых достигает 75-82 см. Соцветие удлиняется до 28 см, число мутовок на главной его оси колеблется в пределах 30-35, на боковых осях – 14-25 штук (Олейникова, Гладышева, 2013).

Онтогенез шалфея степного (*Salvia stepposa* Shost.)

S. stepposa – многолетний полурозеточный травянистый поликарпик семейства *Lamiaceae*, имеющий стержневую корневую систему. В условиях интродукции особи формируют хорошо развитые боковые корни I порядка, которые по мере роста могут достигать значительного диаметра. Гемикриптофит. Онтогенез вида представлен на рис. 4.11, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Орешки 2,2-2,8 мм длиной и 1 мм шириной, овальные или обратнойцевидные, темно-бурые или почти черные, гладкие, трехгранные, в основании заостренные, к верхушке притупленные, заметен продольный рубчик. При определении всхожести семян энергия прорастания составила 46 %, всхожесть в лабораторных условиях – 78 %. В стратификации не нуждаются.

II. Прегенеративный период. Проростки (р) – однопобеговое растение, имеют две почти округлые семядоли, 0,5-0,6 см длиной и шириной, на верхушке с небольшой выемкой, в основании округлые, срединная жилка не выражена, выносимые на поверхность гипокотилем, 1-1,5 см длиной, черешки отстоящие, равны длине семядолей. Проросток несет пару супротивных листьев, 1-1,5 см длиной и 0,6-0,8 см шириной, сужающихся в черешок, обратнойцевидные, по краю мелкогородчатые, на верхушке слегка притуплен-

ные, в основании узкоклиновидные, на черешке, длиной 0,7-0,9 см, опушены короткими белыми волосками, эпикотиль отсутствует.

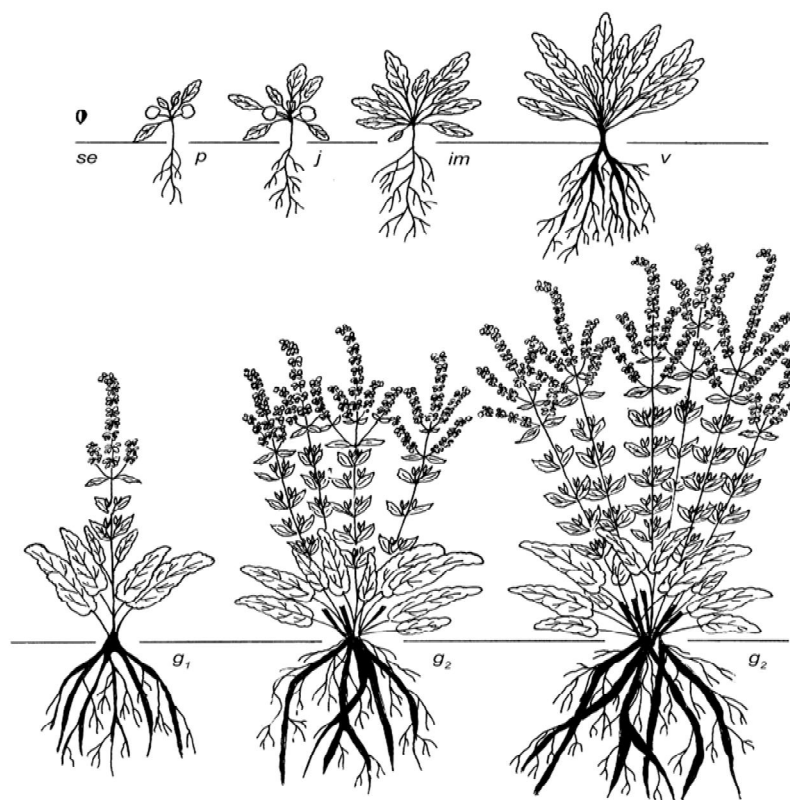


Рисунок 4.11. Онтогенетические состояния *Salvia stepposa*

Главный корень нарастает моноподиально, в лабораторных условиях достигает 3,5-4 см длины, в открытом грунте может удлиняться до 4,5-5 см, ветвится до I порядка. Продолжительность жизни проростка в лабораторных условиях составляет 10-15 дней.

Ювенильные особи (j) представлены одним розеточным побегом с 4-6 настоящими листьями, увеличивающимися в размере до 2-4 см в длину и 0,5-2 см в ширину. Длина черешка листа также увеличивается до 1-1,6 см. Поверхность листьев отличается шероховатостью или небольшой морщинистостью от сети врезанных жилок. Главный корень увеличивается до 5,5-6 см в длину, активно ветвятся боковые корни до II порядка. Длительность ювенильного периода в среднем 10-15 дней.

Имматурные особи (im) несут 10-12 листьев, достигающих 4-5,5 см длины и 1,7-2,3 см ширины, характеризующиеся изменением формы листо-

вой пластинки до яйцевидной или узкояйцевидной. Длина черешка листа увеличивается до 2-4 см. Край листовой пластинки становится заметно мелкодвоякогородчатый. Семядольные и нижние розеточные листья постепенно желтеют, усыхают и опадают. Гипокотиль утолщается до 0,2 см и несколько укорачивается до 1 см длины, начинает одревесневать, на нем появляются поперечные морщинки. Главный корень сильно разветвлен и имеет длину 12-15 см. Период жизни имматурных особей – 20-25 дней. Дальнейший рост и развитие проростков осуществлялось в открытом грунте.

Виргинильные растения (v) развивают до 16-18 розеточных листьев, 7-11,5 см длиной и 2,2-3,3 см шириной, черешок почти равен длине листовой пластинки или немного короче её. Листья становятся продолговато-яйцевидные, в основании могут быть округлыми или клиновидными, на верхушке заостренные, по краю двоякокрупнозубчатые или городчатые. Главный корень проникает на глубину 18-20 см, утолщается в диаметре до 0,3 см, одревесневает, имеет продольные трещины, от него отходят несколько утолщенных боковых корней I порядка (5-6), активно ветвятся корни III-IV порядков. Хорошо выражена геофилия. В первых числах июля в основании розеточного побега закладывается верхушечная почка, дающая в последствии генеративный побег. Продолжительность жизни виргинилов в условиях открытого грунта колеблется в пределах 20-25 дней. Рост *S. stepposa* от проростка до имматурного возрастного состояния можно отметить как медленный, при переходе от имматурного к виргинильному рост ускоряется и вновь замедляется при переходе от виргинильного к генеративному периоду (прил. 2).

II. Генеративный период. Молодые генеративные особи (g_1) представлены 1-2 репродуктивным ортотропными полурозеточными побегами, высотой до 50-60 см и с 1-2 вегетативными розеточными побегами. Нижние стеблевые листья крупные, 11-14 см длиной и 3-5 см шириной, в основании сердцевидные,

длинночерешковые (5-10 см), ближе к верхушке сидячие, меньшего размера, сизо-зеленые. Черешок в основании расширяется и охватывает стебель. Прицветные листья, 1,-2,5 см длиной и 0,5-1 см шириной, широко ланцетно-яйцевидные, длинно оттянутые к верхушке, сидячие, стеблеобъемлющие. Прицветные листья ложных мутовок округлояйцевидные, на концах длинно оттянутые, 0,5-0,6 см длиной и 0,3-0,4 см шириной, с фиолетовым окрасом, стеблеобъемлющие, опушенные. Соцветие длиной 15-20 см, простое колосовидное или с 1-2 парой ветвей при основании. Количество мутовок на соцветии колеблется в числе 15-20. Число цветков в мутовке от 3 до 6. Цветки на соцветии раскрываются в акропетальной последовательности. Чашечка колокольчатая, 0,6-0,7 см длиной, двугубая, верхняя губа выпуклая, с 3 короткими сближенными зубцами, нижняя вогнутая, двунадрезная с 2 на концах заостренными зубцами, с фиолетовым окрасом, покрыта короткими волосками. Венчик фиолетово-синий, длиной 0,6-0,7 см, двугубый. Верхняя губа серповидная, на верхушке выемчатая, нижняя с продолговатыми, длинными, торчащими боковыми лопастями, средняя эллиптическая, прямая, отогнутая вниз. Тычинки в числе 2, длинные, выдаются из трубки венчика.

Главный корень проникает на глубину 22-25 см, в диаметре утолщается до 0,5 см, количество шнуровидных, утолщенных боковых корней увеличивается до 5-8. Наблюдается ветвление одревесневшего главного корня. Олиственность растения первого года жизни составляет 60-85 листьев на растение. Обсеменение растений в первый год жизни наблюдаются в конце октября. В конце летнего периода в апогеотропной части надземного побега происходит закладка почек возобновления высотой 1-1,2 см.

Весной из почек возобновления формируются 10-12 осевых генеративных (g_2) ортотропных побегов, высотой 70-75 см, в основании которых развиваются короткие вегетативные побеги обогащения, в числе 1-2 заметны резиды. Соцветие вытягивается в длину до 20-25 см, количество мутовок увеличивается до 30. Число листьев в среднем увеличивается до 176-218 на растение. Главный корень в диаметре 0,7-1 см, проникает на глубину 25-28 см,

утолщенные боковые корни II порядка увеличиваются в диаметре до 0,3-0,5 см. Особи третьего года жизни достигают высоты 100-115 см и развивают 24-33 генеративных побегов. Соцветие вытягивается до 25-32 см, число мутовок на главной оси увеличивается до 37-47, на боковых осях до 15-25 (Гладышева, Олейникова, 2014а).

Онтогенез шандры обыкновенной (*Marrubium vulgare* L.)

M. vulgare – поликарпический травянистый многолетник семейства *Lamiaceae*, имеющий стержневую корневую систему с хорошо развитыми боковыми корнями. Гемикриптофит. Онтогенез шандры ранней представлен на рис. 4.12, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Орешки трехгранные, светло-коричневого или коричневого цвета, обратнаяйцевидные, в основании слегка заостренные, на верхушке притупленные, пятнистые, мелкобугорчатые, трехгранные, 0,3 см длиной и 0,1 см шириной. Лабораторная всхожесть в течение 12-14 дней составила 92 %, энергия прорастания – 76 %, первые проростки появляются на 5-7-й день, на 10-й день наблюдается наибольшее их число. В открытом грунте всхожесть составляет 75-80%, первые проростки появляются на 12-14 день.

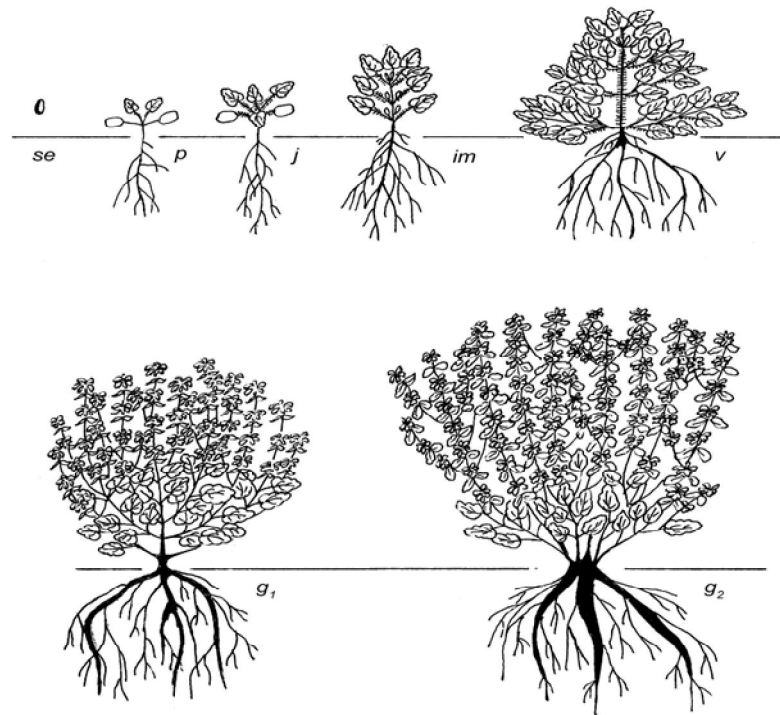


Рисунок 4.12. Онтогенетические состояния *Marrubium vulgare*

II. Прегенеративный период. Проросток (р) – однобеговый, длиной 1,5-1,7 см, имеет две почти округлые семядоли, с округлым основанием и небольшой выемкой в 0,1 см на верхушке, цельнокрайние, 0,5-0,6 см длиной и 0,3-0,4 см шириной, светло-зеленые, покрыты редкими, короткими волосками. Срединная жилка не выражена. Черешки семядолей отстоящие, длиной 0,5 см, опушены белыми, щетинистыми волосками длиной 0,1 см. Длина гипокотилия 1-1,5 см, опушен короткими белыми волосками, эпикотиль не выражен, или настолько мал, что может составлять 0,1-0,2 см длины. Настоящие листья супротивные, 1-1,3 см длиной и 0,7-0,9 см шириной, округло яйцевидные, по краю крупно городчатые, притупленные на верхушке, морщинистые за счет сети врезанных жилок, покрыты длинными, рассеянными, белыми волосками. Сверху светло-зеленые, снизу сероватые, так как покрыты длинными щетинистыми волосками. Черешки отстоящие, 0,8-1 см длиной, густо опушены длинными, прижатыми, курчавыми волосками. Граница гипокотилия и главного корня не выражена. Главный корень бесцветный, дли-

ной 3-3,5 см, от него отходят боковые корешки I порядка. Длительность онтогенетического состояния проростка в лабораторных условиях – 8-10 дней.

Ювенильные особи (j) высотой 3,5-4 см характеризуются моноподиальным типом нарастания. Семядольные листья достигают максимальных размеров – 0,7-0,8 см в длину и 0,5-0,6 см в ширину. На побеге развивается до двух пар настоящих листьев. Листья увеличиваются в акропетальной последовательности – в длину от 1,5 до 2 см и в ширину 0,8-1,3 см. Длина черешка листовой пластинки увеличивается более чем в 2 раза, от 1,7 до 2,5 см. Эпикотиль становится более заметным, удлиняется до 1-1,2 см. В узлах семядолей и настоящих листьев формируются и развиваются вегетативные почки. Главный корень с многочисленными короткими боковыми корешками

ветвится до II порядка и углубляется до 4-4,5 см. Проростки открытого грунта имеют более выраженную морщинистость листовой пластинки, гипокотиль почти в два раза короче и более утолщен в диаметре по сравнению с проростками закрытого грунта. Главный корень большей длины – 7,5-8 см и большего диаметра, нарастает моноподиально. Продолжительность жизни особей на данном этапе – 15-17 дней, особи открытого грунта живут несколько дольше (рис.4.12, прил.1,4).

Иматурные особи (im) несут 3-4 пары темно-зеленых повислых листьев и достигают высоты 7,5-8 см. Листья по строению похожи на листья проростка и ювенильной особи, увеличиваясь от 2-3,5 см длиной и 1,2-2 см шириной, длина листового черешка увеличивается почти в два раза до 3-4 см длины. Стебель становится густо войлочно-опушенный длинными до (0,4 см) белыми, щетинистыми волосками. В узлах листьев развиваются вегетативные побеги. Семядольные листья желтеют, усыхают и опадают. Гипокотиль укорачивается, утолщается и на нем появляется несколько придаточных корней (2-3) с боковыми корнями II-III порядка.

Главный корень 9-12 см длиной и 0,2 см в диаметре, ветвится на многочисленные боковые корни, формируя корневую систему аллоризного типа. Растения иматурного возрастного состояния в среднем живут 20-25 дней.

Виргинильное растение (v) представлено первичным кустом, состоящим из 5-7 надземных побегов, несущих 10-12 пар листьев, которые в основании стебля до 5-го узла опадают и заменяются развивающимися вегетативными побегами II порядка. Тип ветвления надземных побегов симподиальный. Форма листьев не изменяется, лишь у более взрослых особей листовая пластинка по краю может быть крупно зубчато-городчатая, 2-3 см длиной и 2-2,5 см шириной. Тип корневой системы не меняется. Гипокотиль за счет контрактильной деятельности придаточных корней втягивается в почву. Длина главного корня увеличивается до 20-22 см, базальная часть его утолщается до 0,5 см в диаметре, корень имеет бело-желтую окраску. Растения достигают высоты 18-20 см. Виргинильное возрастное состояние в среднем длится 15-20 дней. В начале июня на концах надземных побегов закладываются цветочные почки, растение переходит в генеративное состояние.

II. Генеративный период. Молодые генеративные особи (g_1) представлены одним осевым побегом высотой 35-45 см, от которого отходят супротивно расположенные побеги второго и третьего порядка. Стебли побегов четырехгранные, 4 мм в диаметре, густо войлочно-опушенные. Генеративные побеги заканчиваются рыхлым колосовидным соцветиями 18-25 см длиной, в количестве 15-30 на особь. Ложные мутовки в числе 3-7, в основании колоса расставлены, ближе к его верхушке расстояние между ними уменьшается до 1-4 см. Прицветные листья по форме такие же, как и стеблевые, только меньшего размера, сидячие. Количество цветков в мутовке колеблется от 18-35 до 46-65, цветки сидячие. Чашечка 0,6-0,7 см, темно-зеленая, усаженная длинными жесткими волосками, трубчатая, заканчивается 10 расходящимися шиловидными зубцами, крючkovато загнутыми на верхушке, 5 из них длинных и 5 коротких, длиной 0,1-0,3 см. Венчик белого цвета длиной 0,6-0,7 см, двугубый. Верхняя губа двунадрезная, равна нижней или немного длиннее ее, узкая, прямая, выемчатая. Нижняя губа трехлопастная с широкопочковидной средней лопастью, по краю волнистая и с небольшими крыловидными боковыми лопастями. Прицветники шиловидные, отогнутые, 3 мм длины,

покрыты жесткими волосками. На данном возрастном этапе формируется каудекс высотой до 2 см и до 1 см в диаметре. Главный корень одревесневает, проникает на глубину на 25-30 см, боковые корни утолщаются до 0,2 см в диаметре, ветвление до IV порядка. Растение густо олиственное, в среднем около 400-410 стеблевых листьев на особи. Почки возобновления начинают формироваться в конце июля, августе в основании надземных побегов. *M. vulgare* можно отнести к гемикриптофитам (Олейникова, Гладышева, 2013).

Средневозрастные генеративные растения (g_2) достигают высоты 55-60 см и развивают 10-13 осевых генеративных побегов, которые несут 11-14 супротивно расположенных боковых побегов второго порядка. Соцветия увеличиваются в акропетальной последовательности от 25 до 35 см, число мутовок на них также увеличивается до 12-17 (в среднем – 14). Число цветков в мутовке варьирует в тех же пределах, что и у особей 1-го года генерации. Каудекс многоглавый, 3 см высотой, увеличивается в диаметре до 10-12 см, сильно изрезанный. Главный корень изрезанный, удлиняется до 30-35 см, базальная его часть 1-1,2 см в диаметре, боковые корни значительно утолщаются до 0,5 см. Боковые корни косо направлены в почве, кора светло-коричневого цвета, спирально извилистая. Придаточные корни многочисленные, отходят от основания приподнимающихся побегов. Обсеменение происходит в середине сентября, но проростки, развившиеся из семян, дожив до ювенильного возрастного состояния, погибают. Весной из семян, зимующих в почве, развиваются проростки, которые к июню переходят в генеративное состояние.

На начальном этапе рост проростков *M. vulgare* до имматурного возрастного состояния активный, при переходе от имматурного к виргинильному темп роста замедляется, и развитие особи несколько ускоряется при переходе от виргинильного к генеративному состоянию (прил. 2).

Онтогенез ясенеца голостолбикового (*Dictamnus gymnostilis* Stev.)

D. gymnostilis – поликарпическое травянистое растение семейства Rutaceae с хорошо развитой стержневой корневой системой. Гемикриптофит.

Онтогенез вида представлен на рис. 4.13, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Семена округлые, 0,3-0,4 см в диаметре, черные, гладкие, блестящие, в основании несколько заостренные, нуждаются в стратификации. Всхожесть семян, посеянных под зиму на глубину 2-3 см, составила 62 %.

II. Прегенеративный период. Проростки (р) 2,5-5 см высотой появились в третьей декаде апреля и имели четыре крест-на-крест расположенных первых настоящих листьев, пластинки простые, цельные, в очертании эллиптической формы, на верхушке заостренные, в основании клиновидные, по краю зубчатые, сидячие, ярко зеленые, 2-2,2 см длиной и 0,7-1,2 см шириной. Главный корень длиной 2,8-3,2 см, ветвится на короткие корешки I порядка. Проростки в среднем живут 45-50 дней.

Ювенильные особи (j) достигают высоты 7-8 см, нарастают моноподиально и развивают 6-7 простых, очередных, цельных, сидячих, яйцевидных по форме листьев, 1,5-2 см длиной и 0,7-0,9 см шириной. Гипокотиль несколько втягивается в почву. На поверхности листьев ювенилов хорошо заметны эфиромасличные железки. Главный корень углубляется на 10-11 см и ветвится до II порядка. Особи в таком состоянии остаются до конца текущего вегетационного периода, к этому времени в основании побега закладываются в числе 1-2 почки возобновления.

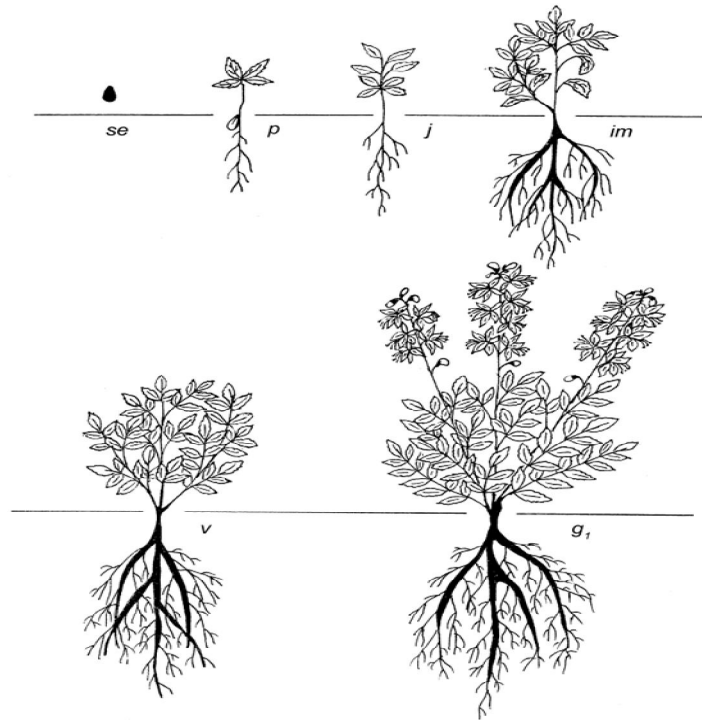


Рисунок 4.13. Онтогенетические состояния *Dictamnus gymnostilis*

Имматурные особи (im). Весной отдельные особи из почек возобновления могут развивать по два вегетативных побега высотой 18-20 см. На побеге развиваются листья как простые (в основании побега, 1,5-2 см длиной и 0,8-1 см шириной), так и сложные, черешковые непарноперистые трех- или пяти-листочковые, 3,5-4 см длиной и 1,7-2 см шириной. Простых листьев развивается на побеге 4, сложных – 3-5. Длина черешка сложного листа – 0,5-0,8 см. Главный корень 17-18,5 см длиной увеличивается в диаметре до 0,4-0,5 см, боковые корни I порядка также утолщаются и ветвятся до III порядка. В таком онтогенетическом состоянии особи проводят еще один вегетационный период.

Виргинильные растения (v) высотой 32-38,5 см, развивают на вегетативном побеге до 9-11 пяти- или семилисточковых сложных листьев 7-10 см длиной и 4-6 см шириной. Главный корень удлиняется до 23-25 см и ветвится до III-IV порядка. Виргинильные особи живут до конца текущего вегетационного периода и на четвертый год растения переходят в генеративное состояние.

Согласно нашим наблюдениям, прегенеративный период *D. gymnostilis* при культивировании в условиях ЦЧР длится в течение трех лет, при интродукции в лесостепной зоне Украины, отмечает М.А. Варламова (2014) – пять лет. В природных местах обитания прегенеративный период ясенца может продолжаться 7-9 лет (Мусшафина, 2011).

II. Генеративный период. Молодые генеративные особи (g_1) имеют 3-4 генеративных ортотропных побега 65-70 см высотой, заканчивающихся колосовидным соцветием длиной 16-23 см. Число цветков на соцветии – 22-24, они зигоморфные, бледно-розовые, с ярко розово-лиловыми прожилками. Венчик и чашечка свободнолепестные, усажены эфиромасличными железками. Прицветники ланцетной формы 0,6-1 см длиной и 0,1-0,3 см шириной. Число образующихся плодов на соцветии насчитывается в пределах 12-20, а количество семян, вызревших в них, – 10-14; с одного генеративного побега средневозрастных растений образуется до 200 семян (Муковнина, 1997). Длина листьев увеличивается до 10-13,5 см, их ширина – 6-6,5 см. На побеге 20-21 лист, также увеличивается и число листочков в сложном листе – до 13-15. Главный корень утолщается, длина его достигает 27-32 см. К концу августа в основании побегов закладываются почки возобновления в числе 9-11.

Интродуценты разных эколого-географических зон

Онтогенез котовника Мусина (*Nepeta mussinii* Spreng.) Henke

N. mussinii – поликарпическое травянистое растение семейства *Lamiaceae* с вертикальным одревесневающим корневищем, гемикриптофит. Онтогенез котовника Мусина представлен на рис. 4.14, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Покоящиеся плоды *N. mussinii* представляют собой черно-коричневые орешки 2,5-3 мм длиной и 1-1,2 мм шириной, широко эллипсоидальные, усаженные частыми мелкими тупыми бугорками, трехгранные, в основании заметен белый валик, рисунок выражен слабо. Орешки

прорастают на 3-4-й день, в стратификации не нуждаются. Энергия прорастания составила 74 %, всхожесть – 86 %.

II. Прегенеративный период. Проростки (р) достигают высоты 2,5-3 см, имеют округлые семядоли, в основании усеченные, на верхушке с небольшой выемкой, цельнокрайние. Срединная жилка не выражена. В лабораторных условиях на 3-4-й день после прорастания длина семядолей была в среднем 0,5-0,6 см, ширина – 0,6-0,7 см. Над поверхностью почвы семядоли выносятся гипокотилем длиной 1,5-2 см. Первая пара настоящих листьев формируется на 6-8-й день в лабораторных условиях и примерно через 13-16 дней в открытом грунте. Листья проростков почти округлояйцевидной формы, по краю тупогородчатые, длина листовой пластинки 0,8-0,9 см, ширина – 0,6-0,7 см, длина черешка настоящих листьев – 0,5 см. Стебель покрыт многочисленными белыми оттопыренными волосками, а листья – прижатыми волосками. Главный корень достигал в длину 1,5-2 см, от него отходят многочисленные короткие боковые корешки I порядка. На начальном этапе развития рост проростка активный (прирост за неделю составил 1,5-2 см).

Ювенильный побег (j) характеризуется моноподиальным типом нарастания и представлен двумя парами настоящих листьев, с тонкой листовой пластинкой, их размер увеличивается почти в два раза: до 0,9-1,6 см длиной и 1–1,2 см шириной. Длина черешка настоящих листьев увеличивается до 0,6-1,3 см, довольно хорошо видна срединная жилка. На этом этапе на побегах в узлах семядольных и настоящих листьев закладываются вегетативные почки. Главный корень достигает в длину 3–4 см, ветвится до II порядка. Высота проростка 8–9 см в лабораторных условиях.

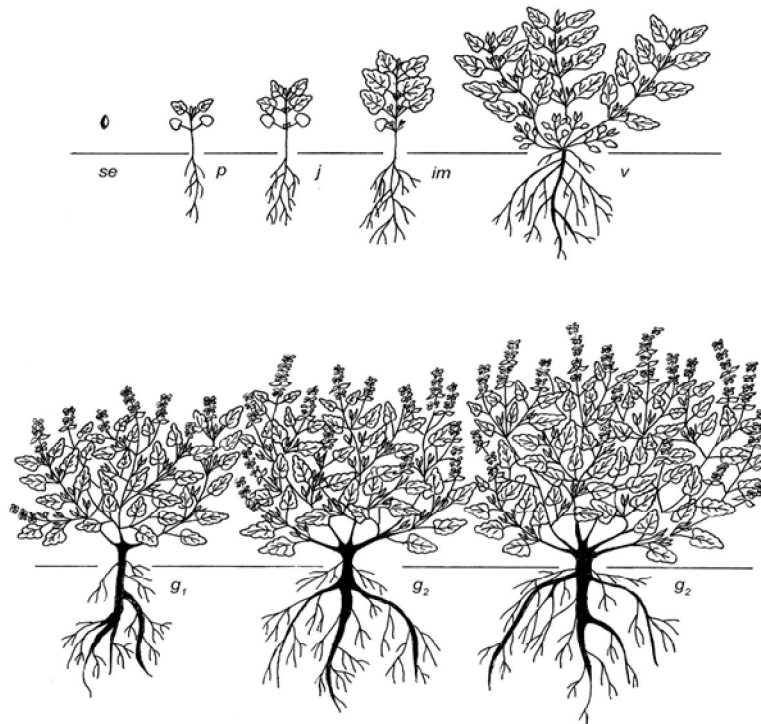


Рисунок 4.14. Онтогенетические состояния *Nepeta mussinii*
(с ортотропным типом побегов)

Переход особей к имматурному (im) возрастному этапу происходит примерно через 30–37 дней. Имматуры представлены 3-4-я парами настоящих листьев, длиной 2-2,5 см и 1-1,3 см шириной. В пазухах листьев формируются и развиваются боковые вегетативные побеги. Семядольные листья постепенно желтеют, усыхают и к концу периода опадают.

Высота растения – 14-16 см. Главный корень длиной 5-6 см, ветвится до II порядка. Этот период длится до начала июня. Дальнейший рост и развитие проростков осуществлялся в открытом грунте.

Переход к виргинильному (v) возрастному этапу происходит примерно через 25 дней и длится до середины июня. Особи представляют собой первичный куст, высотой 20-25 см, представленный 3–4 осевыми, плагиотропными, в основании одревесневающими, вегетативными побегами, симподиально ветвящимися, от которых отходят 2–3 пары боковых побегов. Листовая пластинка изменяет свою форму от широкояйцевидной до продолговатояйцевидной, верхушка листьев – от округлой до притупленной. Листья уве-

личиваются в акропетальной последовательности до 3–4 см длиной и до 1,5–2,2 см шириной. Длина черешка до 4-го узла составляет 2,5 см, с 5-го узла уменьшается до 1 см. Листья становятся морщинистые от врезанной сети жилок, серо-зеленые за счет их густого опушения короткими, прижатыми, курчавыми волосками. Гипокотиль укорачивается, утолщается до 0,2 см и одревесневает. В основании побега закладываются почки возобновления, которые в дальнейшем дают развитие вполне сформированного корневища ближе к концу вегетационного периода, главный корень отмирает. Длительность прегенеративного периода составила 60 ± 5 дней.

II. Генеративный период. Переход от виргинильного к генеративному возрастному состоянию (g_1) у *N. mussinii* происходит примерно через 20-25 дней. Этот этап начинается с закладки генеративных почек, который приходится на конец июля. Благодаря активной деятельности меристем побег растет очень быстро, вытягиваясь за неделю на 6,5–7 см. Генеративные побеги в числе 3-4 плагиотропные, олиственные, заканчиваются соцветием – однобокая кисть длиной 5–6 см, состоящую из 4–6 ложных мутовок, в каждой от 4-8 (9-12) цветков. Длина черешка стеблевых листьев в два раза больше черешка прицветных листьев. Стеблевые листья на побегах 2-го и 3-го порядков значительно меньших размеров в сравнении с листьями виргинилов. Верхние мутовки полусидячие, скученные на верхушке, нередко сливающиеся, нижние на коротких цветоносах. Прицветники узколанцетовидные, вдоль сложенные. Чашечка 0,6-0,7 см длиной, трубчатая, состоит из 5 листочков (3 верхних ланцетных, 0,3-0,35 см длиной, 2 нижних укороченных, треугольных), опушена короткими волосками, имеет фиолетовый оттенок. Венчик длиной 0,8-1 см сиренево-синий, с более темными фиолетово-синими пятнами в зеве, столбик пестика выдается из трубки венчика на 0,1-0,15 см. Высота генеративных растений 25-30 см. Олиственность растений первого года жизни в среднем 266 листьев на особь. В конце лета на корневище происходит закладка 5-7 почек, высотой 1-1,5 см, из которых на следующий год развиваются побеги возобновления. Завершение цветения сопровождается усыханием

ем осевого побега. Корневище имеет вертикальное направление, базальная его часть длиной 3-5 см и 1-1,5 см шириной, от него которого отходят придаточные корни, ветвящиеся до III порядка (Гладышева, 2011).

У средневозрастных особей (g_2) второго года жизни мы наблюдаем морфологическую поливариантность вегетативных и генеративных побеговых систем, которая характеризуется развитием особей как с плагиотропным, так и с ортотропным типом побегов, у которых генеративная сфера развита по-разному.

У особи с плагиотропным типом побегов число побегов больше: осевых до 6-8 и боковых – до 16-18, высота растения 40-45 см, к третьему году жизни осевых побегов формируется 10-16 штук. Многочисленные, тонкие стебли ветвятся до IV порядка. Число соцветий на этом этапе значительно увеличивается в среднем до 136, а их длина достигает 10-18 см. Число мутовок и цветков на данном этапе варьирует в тех же пределах, что и у особей первого года жизни.

Отдельные особи, произрастающие в полутени, формируют достаточно большой куст высотой до 75-80 см с прямостоячими побегами. Листья светло-зеленого цвета, с хорошо заметными эфирномасличными железками, не опушены, в отличие от сизых, с большим количеством кроющих трихом, листьев на плагиотропных побегах. Особенности морфологии железистых трихом на примере *N. cataria* L. и других видов были изучены М.Р. Коламите (1996). Длина листовой пластинки на побегах ортотропного типа до 2,5-4,8 см, ширина – до 1,2-2,3 см, что почти в два раза больше, чем на особях с плагиотропным типом побегов. Особи с ортотропными стеблями развивают до 16-20 осевых и 6-10 боковых генеративных побегов, на третий год число их увеличивается до 25-32. Число мутовок на таких побегах варьирует в пределах 3-7 штук, общее число цветков в мутовке – 24-29 на главных осях и 12-16 на боковых. Можно предположить, что подобные структурные изменения зависят от ряда экологических факторов, под влиянием которых оказались особи. Так, растения, произрастающие на открытых местах с достаточно высо-

кой степенью инсоляции, развивают плагиотропный тип побегов. Например, в засушливых условиях климата Азербайджана при интродукции *N. mussinii* С.С. Мишурова и Т.А. Малиновская (1988) описывают онтогенез особей именно с плагиотропным типом побегов.

Особи, выращиваемые в полутени с достаточно увлажненной почвой, формируют куст с ортотропным типом побегов. Подобная поливариантность, хотя и не столь ярко выраженная, наблюдается у особей данного вида в природе (Флора..., 1954). Следует также отметить, что рост и накопление надземной массы у особей с ортотропным типом побегов увеличивается в 1,5 раза при достаточно хорошем увлажнении в период вегетации. Такая тенденция наблюдалась и у вида *N. cataria* L. (Орел, 2013, 2014).

Помимо изученного онтогенеза *N. mussinii* в разных климатических условиях, был также описан полный онтогенез и других видов этого рода: *N. meyeri* Benth. и *N. parviflora* Bieb. в условиях Апшеронского полуострова (Мишурова, Мамедов, 1987, 1991).

На начальном этапе онтогенетического развития рост проростка активный, при переходе от ювенильных к имматурным особям рост растения замедляется и вновь ускоряется при переходе от имматурным к виргинильным, далее от виргинильных к генеративному периоду снова замедляется (прил.2).

Онтогенез лаванды узколистной (*Lavandula angustifolia* Miller.)

L. angustifolia – поликарпический вечнозеленый полукустарник семейства *Lamiaceae*, с корневой системой вторично-гоморизного типа, хамефит. Онтогенез лаванды узколистной представлен на рис. 4.15, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Орешки темно-бурого цвета, гладкие, блестящие, продолговатые, 0,3-0,4 см длиной и 0,1 см шириной. Для прорастания орешков требуется предварительная стратификация с температурным режимом от – 3°C до +5°C в течение от 3 недель до 2 месяцев. Орешки в лабораторных условиях прорастают в течение 15 дней, всхожесть без стратифика-

ции составила 20 %, после стратификации она значительно повышается – до 86 %. Первые проростки появляются на 5-й день опыта, наибольшее число проростков – на 7-8-й день (55%), энергия прорастания составила 25 %.

Изучение посевных качеств семян имеет большое значение для селекционной работы. Так, Т.Г. Мухортовой с соавторами (1988) было проведено сравнительное изучение особенностей строения семян интродуцируемых видов и сортов *Lavandula* L., в том числе и *L. angustifolia*, образцы которых были собраны из разных стран, а также их посевные качества с целью использования для селекционных целей наиболее перспективных из них.

II. Прегенеративный период. Проростки (р) однопобеговые, гипокотиль длиной 1,5-2 см, эпикотиль 0,1-0,2 см, выносит на поверхность две округло-яйцевидные семядоли, цельнокрайние, гладкие, на верхушке с небольшой выемкой, в основании усеченные, 0,3-0,4 см длиной и 0,4-0,5 см шириной, светло-зеленого цвета, срединная жилка не выражена; черешки отстоящие, длиной 0,2-0,4 см. Первые два настоящих листа сидячие, супротивные, обратноланцетные или узкообратнояйцевидные, 0,5-1 см длиной и 0,2-0,3 см шириной, цельнокрайние, покрыты очень короткими белыми волосками, срединная жилка наиболее выражена с внутренней стороны листа. Граница главного корня и стебля не выражена. Главный корень нарастает моноподиально, 2,5-3 см длиной, тонкий, от него отходят короткие боковые корешки I порядка. В основании семядолей закладываются вегетативные почки. Продолжительность жизни проростка в лабораторных условиях – 10-15 дней.

Ювенильные особи (j) нарастают моноподиально и имеют 2-3 пары настоящих листьев и достигают длины 3-3,5 см. На данном этапе в узлах семядольных листьев наблюдается активный рост вегетативных побегов, длиной 0,5-1 см, рост растения в высоту менее активный. В узлах настоящих листьев закладываются и формируются вегетативные почки. Листовая пластинка увеличивается почти в два раза, до 1-1,8 см длиной и 0,3-0,5 см шириной. Стебель диаметром 0,1 см покрыт короткими мягкими волосками. Семядольные листья сохраняются и к концу данного возрастного периода достигают

максимальной величины – 0,6-0,7 см длины и 0,5-0,6 см ширины. Гипокотиль диаметром 0,1 см приобретает бурую окраску и начинает одревесневать. В основании гипокотилия развиваются несколько придаточных корней. Главный корень удлиняется до 3,5-4,5 см, боковые корни ветвятся до II порядка. Таким образом, ювенильные растения имеют аллоризную корневую систему, где главный корень нарастает симподиально. Продолжительность жизни ювенилов в лабораторных условиях составляет в среднем 22-28 дней.

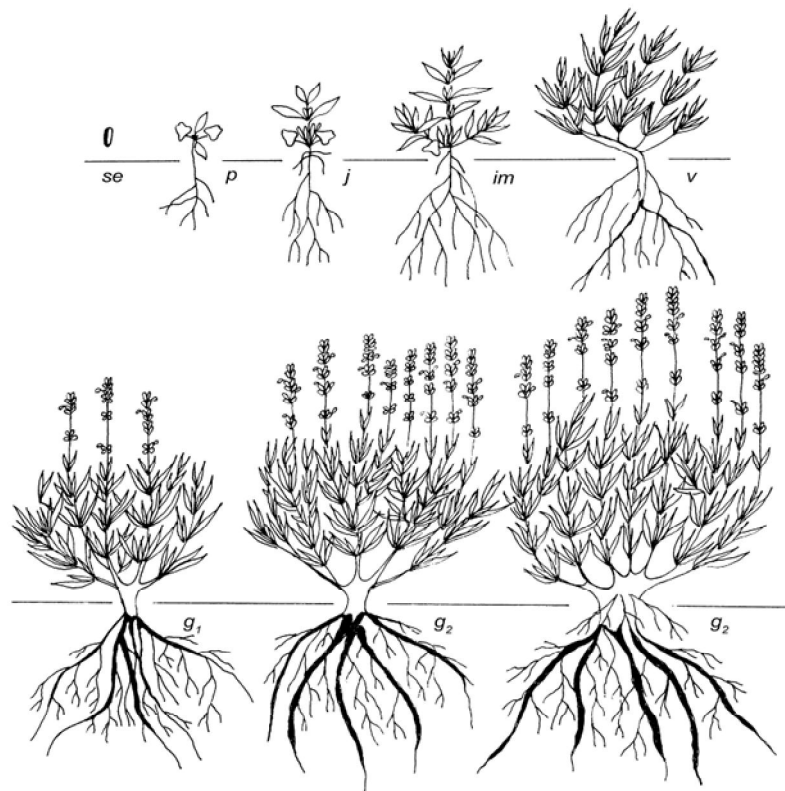


Рисунок 4.15. Онтогенетические состояния *Lavandula angustifolia*

Имматурные растения (im) вытягиваются до 8-10 см, несут 3-5 пар листьев, которые увеличиваются до 2-3 см длиной и 0,5-0,7 см шириной, обратноланцетные или продолговато-ланцетные, с завернутыми внутрь краями и четко выраженной срединной жилкой с внутренней стороны листа. В узлах семядолей развиваются вегетативные побеги длиной до 4 см. В узлах настоящих листьев только начинают формироваться и развиваться побеги обогащения. Усыхают и опадают семядоли и нижние стеблевые листья в услови-

ях открытого грунта, в лабораторных же условиях на данном этапе они сохраняются еще зелеными. Гипокотиль одревесневает, приобретает шероховатую поверхность, утолщается до 0,2 см в диаметре. Главный корень 0,5 см, ветвится до III порядка, боковые корни сильно удлиняются до 12-15 см. Тип корневой системы не меняется. Дальнейший рост и развитие проростков осуществлялось в открытом грунте. Имматуры живут в среднем 60-65 дней.

Виргинильные особи (v) представлены первичным кустом, состоящим из 8-12 надземных удлиненных побегов, достигающих высоты 15-20 см и характеризующихся симподиальным нарастанием. Длина и ширина листьев остается неизменной. Листовая пластинка приобретает сизо-зеленую окраску за счет коротких, редко разбросанных, белых волосков. Гипокотиль утолщается до 0,4-0,5 см в диаметре, укорачивается за счет контрактильной деятельности придаточных корней. Вегетативные побеги второго порядка становятся приподнимающимися, дугообразно отходят от основания главной оси побега, одревесневают. Главный корень отмирает, от придаточных корней отходят многочисленные боковые корни, проникающие на глубину 23-25 см. Тип корневой системы заменяется на вторично-гоморизный. Закладка цветочных почек в конце августа текущего вегетационного периода свидетельствует о переходе растения в генеративное состояние. Срок жизни виргинильных особей составляет 55-60 дней.

Темп онтогенетического развития *L. angustifolia* на всех этапах регенеративного периода сравнительно медленный (прил.2).

III. Генеративный период. Молодые генеративные особи (g_1) высотой 30-35 см представлены 1-3 генеративными и 8-10 вегетативными приподнимающимися побегами. Генеративные побеги заканчиваются колосовидным соцветием 14-16 см длиной. Цветки в мутовке раскрываются по 1-2 акропетально. Колосовидные прерывистые соцветия несут мелкие цветки, собранные в мутовки в числе 4-6, состоящие из супротивно расположенных полу-мутовок. Расстояния между мутовками может варьировать от 0,5 до 4 см. Число цветков в мутовке растения первого года жизни – 2-3 (до 6), они сидят

на укороченных цветоножках в пазухах прицветников. Прицветники ромбической формы с ярко выраженными прожилками. Чашечка 0,5 см длиной густо опушена короткими белыми волосками, фиолетового цвета, трубчатая, с очень короткими, почти незаметными 5 тупыми зубцами. Венчик фиолетового цвета 1,2 см длиной, двугубый. Средняя лопасть нижней губы немного уже и длиннее боковых, слегка выемчатая, боковые лопасти крыловидные. Верхняя губа сросшаяся, лопасти её более широкие, на верхушке слегка надрезана.

Гипокотиль достигает в диаметре 1 см, сильно одревесневший с продольными трещинами. Корневая система растений первого года жизни представлена 8-10 шнуровидными, одревесневшими, утолщенными от 0,2-0,4 см в диаметре придаточными корнями, от которых отходят многочисленные, более тонкие боковые корни I-II порядков. Основная масса корней сосредоточена в более плодородном почвенном слое на глубине 18-20 см, отдельные шнуровидные корни проникают на глубину 25-30 см.

При изучении корневой системы лаванды в связи с приемами обработки почвы (Мустяце, 1970) было установлено, что глубокая плантажная вспашка способствует значительному углублению и увеличению основной массы корней, что дает возможность лучше противостоять неблагоприятным внешним условиям. Междурядная же глубокая обработка почвы, наоборот, нарушает деятельность основной массы рабочих корней, поэтому целесообразно проводить лишь поверхностное рыхление. Кроме того, размножая *L. angustifolia* путем деления куста, следует помнить, что растение имеет лишь придаточные корни, поэтому посадку следует проводить в более увлажненные периоды во II декаде октября, I декаде ноября (Затучный, Кигельман, 1972).

Средневозрастные генеративные особи (g_2) второго года жизни высотой 37-40 см развивают 20-26 генеративных побегов, идет разрастание куста. Длина соцветия удлиняется до 18-25 см, число мутовок также увеличивается до 5-8, количество цветков в полумутовках становится 3-4, общее число

цветков на соцветии колеблется в пределах 15-22. Основная масса придаточных корней проникает в почву на глубину 20-25 см, отдельные корни – на 30-35 см. Особи третьего года жизни формируют куст из 35-40 генеративных побегов, достигающих высоты 47-50 см. Отдельные корни средневозрастных особей могут проникать на глубину 2 м и более (Воронина и др., 2001). Растение уходит в зиму, сохраняя зеленую вегетативную массу.

Некоторые особенности биологии генеративных особей лаванды и агротехника были изучены рядом специалистов в разных климатических зонах (Хотин, 1966; Затучный, Кигельман, 1972; Савчук, 1977; Машанов, Покровский, 1991; Воронина, 1993; Воронина и др., 2001).

Онтогенез лофанта анисового (*Lophantus anisatus* Benth.)

L. anisatus – травянистый поликарпический многолетник семейства *Lamiaceae*, имеющий вторично-гоморизный тип корневой системы. Гемикриптофит. Онтогенез вида представлен на рис. 4.16, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Орешки, эллиптические по форме, темно-коричневого цвета, трехгранные, гладкие 0,3 см длиной и 0,1 см шириной. При определении всхожести семян, энергия прорастания составила 48 %, всхожесть – 92 %. Первые всходы появляются на 3-4-й день, полное прорастание наблюдается в течение 15 дней. Свою всхожесть семена сохраняют в течение двух-трех лет (Воронина и др., 2001).

II. Прегенеративный период. Проросток (р) – однопобеговое растение, имеет две семядоли почти округлой формы, сужающиеся в черешок, гладкие, цельнокрайние с выемчатым основанием и округлой слегка вдавленной верхушкой, 0,3-0,4 см длиной и шириной, светло-зеленые, срединная жилка не выражена. Черешки семядолей отстоящие, желобовидноокруглые 0,5-0,7 см длиной. Срок жизни семядольных листьев 20-23 дня. Длина гипокотилия 0,8-1 см, эпикотилия – 0,2-0,3 см, бесцветные или светло-зеленые. Рост эпикотилия начинается одновременно с разворачиванием семядолей. Первые

два настоящих листа супротивные, разворачиваются одновременно через 4-5 дней после появления семядолей и имеют округлояйцевидную форму, по краю городчатые, верхушка притупленная. Длина листовой пластинки 0,5-0,7 см, ширина – 0,5-0,6 см. Жилкование крабежное, главная жилка проходящая. Черешок округло-желобовидный, равен длине листовой пластинки, имеет светло-зеленую окраску. Весь проросток покрыт короткими, густыми белыми волосками, хорошо заметны эфиромасличные железки. Граница гипокотилия и главного корня не выражена. Главный корень длиной 1,2-1,5 см, от него отходят короткие, единичные боковые корни I порядка. Длительность жизни проростка в лабораторных условиях составляет 5-7 дней.

Ювенильные особи (j) характеризуются моноподиальным типом нарастания побега. Эпикотиль вытягивается до 0,7-0,8 см, несет две пары настоящих простых листьев. Листья увеличиваются в акропетальной последовательности до 1,2-1,5 см длиной и 0,9-1,3 см шириной, длина черешка увеличивается до 1 см. В узлах семядольных листьев формируются вегетативные почки. Главный корень имеет моноподиальное ветвление до II порядка и проникает на глубину 2,5-3 см. Продолжительность ювенильного состояния у интродуцированных растений в среднем составляет около 10-12 дней.

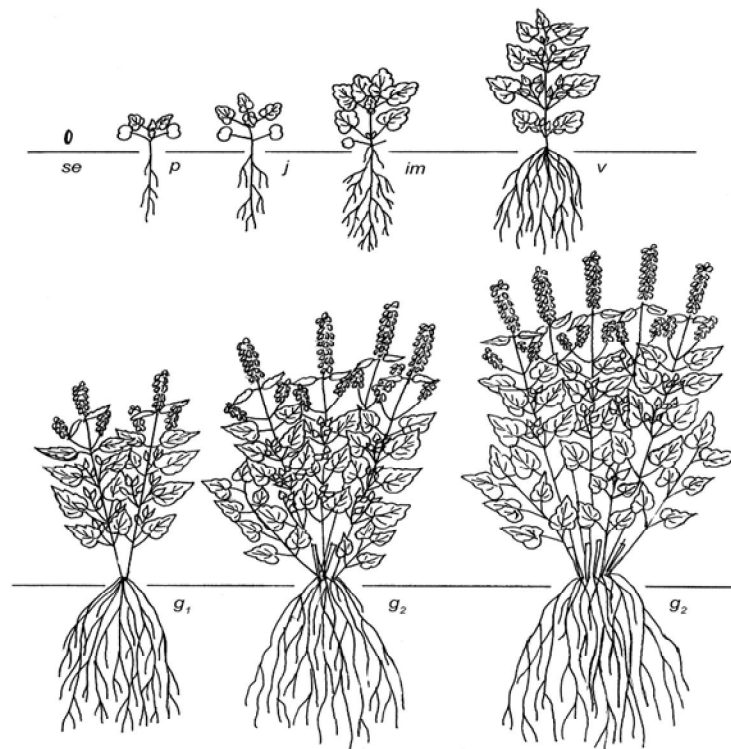


Рисунок 4.16. Онтогенетические состояния *Lophanthus anisatus*

Имматурные растения (im) несут на себе 3-4 пары листьев, от основания округлояйцевидных до 3-го узла, выше яйцевидных, размер листьев увеличивается до 2-3,5 см длины и до 1,3-3,3 см ширины. Черешок листа удлиняется от 1,2-2 см до 4-го узла, затем уменьшается до 1 см. Растения вытягиваются до 5-6,5 см в длину. Стебель четырехгранный, утолщается до 0,2 см в диаметре и у основания имеет фиолетовую окраску. В узлах семядолей начинают развиваться вегетативные побеги, а в узлах настоящих листьев только начинают формироваться вегетативные почки. Семядоли начинают желтеть, усыхают и опадают к концу данного периода. Наблюдается частичное втягивание гипокотыля в почву. Главный корень достигает 6-8 см длины, боковые его корни активно ветвятся до III порядка. Длительность жизни имматуров составляет около 30 дней.

Виргинильные растения (v) достигают высоты 20-23 см и имеют 5-8 пар листьев, размер которых увеличился в 2 раза – до 4-6 см длиной и 3,5-4,2 см шириной. Черешок листа по длине может быть равен или немного короче

листовой пластинки. В основании стебля 1-2 пары листьев начинают желтеть и усыхают. В апогеогенной части надземного побега заметны придаточные корни, которые ветвятся до II-III порядка и удлиняются до 12-15 см, главный корень погибает, тип корневой системы сменяется на вторично-гоморизный. Вегетативный побег завершает свое формирование и сохраняется до перехода в генеративное состояние. В начале июня формируется верхушечная почка, которая в дальнейшем дает начало ортотропному цветonoсному побегу. Виргинильное состояние длится 15-18 дней.

Прегенеративный период характеризуется на начальном этапе онтогенетического развития *L. anisatus* активным темпом роста и развития до имматурных особей, рост несколько замедляется при переходе от имматурного к виргинильному и вновь ускоряется при переходе от виргинильного к генеративным особям (прил.2).

Изучая биологические особенности близких видов рода *Lophanthus* Benth.(синоним *Agastache* Clayt. ex Gronov): *Ag. foeniculum* (Pursh) O. Kuntre, *Ag. rugosa* (Fish. Et Mey) O. Kuntre, *Ag. pringlei* (Briquet) Lint et Epling, Т.А. Воробьева (2014) отмечает, что данные виды, культивируемые в условиях среднего Урала, в течение первого года жизни находятся еще в прегенеративном периоде. Если сравнить проводимые интродукционные испытания *Ag. foeniculum* в Московской области, то растения в этих климатических условиях, как и в условиях нашего региона, переходят в генеративное состояние уже в первый год жизни.

II. Генеративный период. Молодые генеративные особи (g_1) представляют собой первичный куст, имеют 1-4 ортотропных генеративных сильно отстоящих побегов высотой 75-85 см, от которых отходят 12-16 боковых генеративных побегов.

При использовании органических и минеральных удобрений растения в первый год жизни могут развивать до 20-25 генеративных побегов, а в последующие годы – до 130-160 побегов (Воронина и др., 2001). Средняя высота

годовых генеративных побегов в условиях г. Ростова-на Дону, по данным А.В. Фирсовой (1990), почти в два раза выше, чем в условиях ЦЧР – 149,4 см.

Генеративные побеги заканчиваются колосовидным соцветием 15-20 см длиной. Соцветие собрано в ложные мутовки, у основания отстоящие друг от друга на 1-2 см, а к его верхушке сильно сближенные. Число мутовок на осевых генеративных побегах колеблется до 10-16, а на боковых – 5-9. Количество цветков в мутовке в нижней части соцветия 38-43, в средней части – 27-34, в верхней части – 10-14. Количество цветков на главной оси соцветия колеблется в пределах 720-805 штук, на боковых соцветиях – в пределах 58-68 штук. Прицветники 0,4-0,5 см длиной и 1-1,2 см шириной ланцетно-линейные, длинно-заостренные. Чашечка трубчатая 0,6-0,7 см длиной и 0,3 см шириной, двугубая. Верхняя губа имеет 3 яйцевидных, шиловидно заостренных зубца, нижняя – 2 ланцетных зубца, также шиловидно заостренные. Зубцы чашечки с сиреневым оттенком, опушенные короткими волосками. Цветоножки 0,1 см длины, также опушены короткими волосками. Венчик двугубый, сине-фиолетовый, 0,8-1 см длиной, тычинки в числе 4 выдаются из венчика на 0,3-0,4 см, верхняя губа двулопастная, спайнолепестная, нижняя 3 лопастная, средняя лопасть широкая, овальная, выемчатая, посередине немного надрезана, боковые лопасти очень короткие, крыловидные. Четырехгранный стебель утолщается до 0,5 см в диаметре. Стеблевые листья тонкие, с хорошо выдающимися жилками, продолговато-яйцевидные, ближе к верхушке стебля могут быть ланцетные, по краю городчато-зубчатые с округлым основанием. Олиственность растения на первом году жизни еще мала, количество стеблевых листьев на особи колеблется в пределах 86- 90. Число и длина стеблевых корней возрастает. Придаточные корни достигает 20-25 см длины. Такую корневую систему можно отнести к кистекорневой. В конце летнего периода в апогеогенной части надземных побегов закладываются почки возобновления 1-1,5 см высотой. К началу октября полностью одревесневает только гипокотиль. Листья опадают поэтапно, сначала с увеличением степени затенения опадают нижние листья, затем с момента наступле-

ния суточных перепадов температур облетает основная их часть. В зимнее время вся надземная часть растения, за исключением базального участка, отмирает.

Особь второго года жизни (g_2) начинают вегетацию с набухания почек возобновления в начале апреля, из почек развивается 16-25 генеративных побегов, достигающих в высоту 120 см. Число боковых генеративных побегов I порядка увеличивается до 18, II порядка – до 8-10. Соцветие удлиняется до 25-30 см. Олиственность составляет 160-210 стеблевых листьев на особь. Особи второго года жизни дают хороший самосев в начале сентября, проростки погибают. Диаметр стебля увеличивается до 0,8 см. Придаточные корни утолщаются, на отдельных корнях заметны признаки контрактильности. Растения третьего года жизни высотой до 180 см формируют обширный куст, состоящий из 55-60 осевых генеративных побегов. Придаточные корни удлиняются до 35-40 см и утолщаются до 0,5 см в диаметре, боковые корни II-III порядков тонкие, короткие (Gladysheva, 2014; Олейникова, Гладышева, 2013, 2014).

К настоящему времени хорошо изучены схемы размещения плантаций в севообороте *L. anisatus* и норма внесения удобрений (Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007; Земская и др., 2014). В результате проводимой длительной интродукционной работы выявлено, что *L. anisatus* на одном месте может расти до пяти лет, сохраняя высокую урожайность (Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007).

Онтогенез монарды дудчатой (*Monarda fistulosa* L.)

Monarda fistulosa – поликарпическое, моноподиально нарастающее травянистое, корневищное растение семейства *Lamiaceae*. Крпифит. Онтогенез монарды дудчатой представлен на рис. 4.17, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Орешки эллиптической формы, 1,2-1,5 см длиной, трехгранные, гладкие, светло или темно-коричневого цвета. Всходы по-

являются на 3-4-й день. В целом отмечается продолжительное и недружное прорастание семян в течение 10-14 дней. Энергия прорастания семян без стратификации составила 6 %, всхожесть – 32 %, энергия прорастания после стратификации – 10 %, всхожесть – 66 %. Некоторые трудности в проращивании семян характерны и для других видов и сортов рода *Monarda*: *M. hybrida* hort., *M. didima* L. (Гиренко, Зверева, 2007; Кустова, 2014; Янченко, 2014).

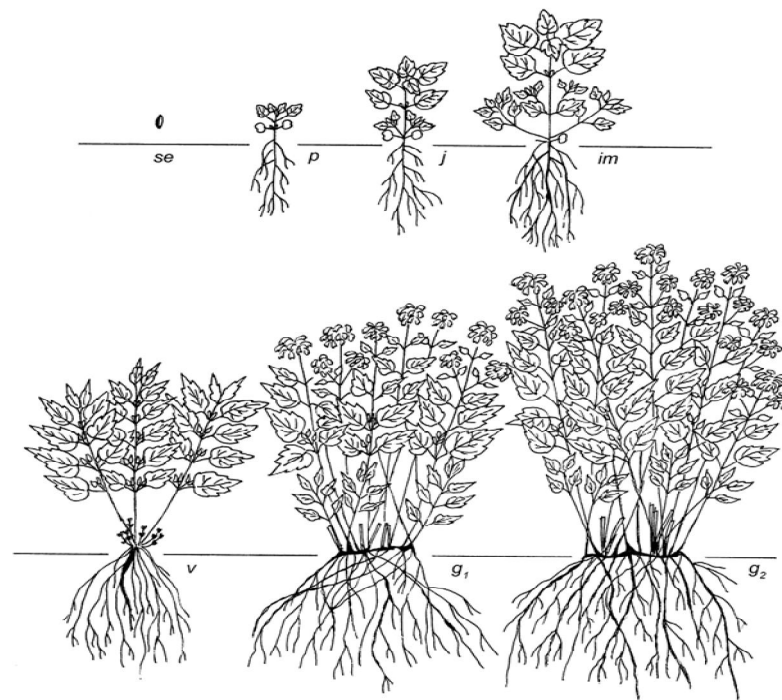


Рисунок 4.17. Онтогенетические состояния *Monarda fistulosa*

II. Прегенеративный период. Проростки (р) несут две округлые семядоли 0,3-0,4 см длиной, цельнокрайние, гладкие, в основании и на верхушке с небольшой выемкой, черешок до 0,5-0,6 см. Гипокотиль 0,5-0,6 см длиной, эпикотиль 0,3-0,4 см, выносит на поверхность пару супротивных настоящих листьев почти округлояцевидной формы, на конце притупленные или слегка заостренные, в основании округлые, крупнозубчатые с внутренней стороны с фиолетовым оттенком. В узлах семядольных листьев происходит закладка вегетативных почек. Главный корень 3-3,5 см длины ветвится до I порядка.

Граница гипокотилия и главного корня не выражена. Продолжительность жизни в лабораторных условиях 10-12 дней.

Ювенильные особи (j) характеризуются моноподиальным типом ветвления побега и несут 3-4 пары настоящих листьев. Семядоли достигают максимального размера – 0,5 см, в узлах развиваются вегетативные побеги до 1,5 см длиной. Листья увеличиваются в размере до 1,3-3,5 см длиной и до 1-2,7 см шириной, в их узлах закладываются вегетативные почки, длина черешка листьев до 0,7-1,4 см. На поверхности листовой пластинки хорошо заметны эфиромасличные железки, а также короткие белые волоски. Стебель также заметно опушен, в его основании развиваются придаточные корни, за счет их контрактильной деятельности гипокотиль погружается в почву и укорачивается до 0,3-0,4 см, эпикотиль, наоборот удлиняется до 0,8-0,9 см. Длина главного корня доходит до 6-7,5 см, он ветвится до II порядка. Продолжительность жизни ювенилов в среднем 14-18 дней.

Имматурные растения (im) достигают 10-12 см высоты, развивают 4-5 пар настоящих листьев, боковые побеги, идущие от основания семядольных листьев, удлиняются до 7 см. Листья увеличиваются до 2,5-5,5 см длиной и 2-3,5 см шириной и ближе к верхушке побега изменяют свою форму до узко-яйцевидной. Главный корень ветвится до III порядка и проникает в почву на 12-15 см глубины. Тип корневой системы на данном возрастном этапе можно охарактеризовать как аллоризный. На этом этапе растения высаживали в открытый грунт. Продолжительность жизни имматуров в среднем 35-40 дней.

Виргинильное растение (v) на начальном этапе формирует небольшой куст из 2-3 ортотропных побегов 25-30 см высотой. Стебли в основании несколько одревесневают. Листовая пластинка на протяжении побега может изменяться от яйцевидной до широколанцетной, на верхушке заостренная. Размер листьев и длина черешка в открытом грунте из-за менее благоприятных условий в сравнении с условиями лаборатории на боковых побегах несколько меньше. Придаточные корни достигают длины 20-25 см, главный корень к концу данного этапа отмирает, тип корневой системы сменяется на

вторично-гоморизный. К концу летнего периода в основании побегов закладываются почки, в дальнейшем дающие начало корневищу. Растения на данном возрастном этапе остаются до конца текущего вегетационного периода (Гладишева, 2015).

II. Генеративный период. В апогеотропной части побега молодых генеративных особей формируется плагиотропное, эпигеогенное, тонкое корневище, на котором закладываются вегетативные почки, в дальнейшем дающие начало побегам в числе 15-25, из них 11-13 репродуктивных, высотой 65-70 см, развивающихся к началу июня. Идет активное разрастание куста. Генеративные побеги заканчиваются головчатым соцветием с количеством цветков на нем в среднем 110-152, собранных в ложные мутовки. Венчик опушен короткими белыми волосками, двугубый, сиреневого цвета, трубка венчика до 1,4-1,5 см длиной. Два лепестка верхней губы срослись в узкую, длинную трубку, из которой заметно выдаются пестик с двулопастным рыльцем и две свободные тычиночные нити. Нижняя губа трехлопастная, средняя лопасть более узкая, удлинённая, на конце двунадрезанная, боковые лопасти короче, по краю выемчатые. Чашечка железистая, длиной 0,9-1 см, с пятью короткими крючковато загнутыми зубцами, коротко опушена. Прицветники опушенные, 1,5-2 см длиной, широколанцетной формы, прицветнички длиной 1-1,3 см, ланцетовидные или линейные. Длина корневища в целом составляет 30-35 см.

Средневозрастные генеративные особи (g_2) на второй год жизни развивают 30-33 генеративных побегов. В засушливый период при недостатке влаги биометрические показатели g_2 -особей могут быть значительно ниже.

Темп роста проростков *M. fistulosa* до ювенильного возрастного состояния можно оценить как достаточно активный, при переходе от ювенильных к имматурным и виргилнильным значительно замедляется (прил.2). В зависимости от метеорологических условий конкретного года, высота и размеры частей растения могут существенно изменяться.

Онтогенез пижмы бальзамической (*Tanacetum balsamita* L.) в генеративном периоде

T. balsamita – травянистое поликарпическое растение семейства *Asteraceae*, имеющее смешанное корневище, как плагиотропное эпигеогенное, так и анизотропное гипогеогенное, с множеством придаточных корней. Крптофит. Поскольку *T. balsamita* в климатических условиях ЦЧР размножается исключительно вегетативно (делением корневища), то онтогенез данного вида мы рассматривали в пределах генеративного периода.

В период вегетации растение развивает куст с мало разветвленными ортотропными побегами, несколько одревесневающими в основании, высотой 70-75 см. Число генеративных побегов в первый год генерации 3-4, к третьему году растение формирует 25-30 побегов. Листья на побеге расположены в очередной последовательности в числе 7-10, в очертании имеющие форму широкояйцевидную или яйцевидную, дваждыпересторассеченные, по краю зубчатые, 8-13 см длины и 3-7 см ширины. Нижние стеблевые листья черешковые, длина черешка 1,5-2 см, верхние – сидячие. Прицветные листья перисторассеченные 0,3-0,4 см длиной. Генеративные побеги заканчиваются сложным щитком 2,5-3 см в диаметре. Количество корзинок в щитке – 7-18, их диаметр 0,8-0,9 см, с числом в них трубчатых цветков в среднем 130-144 (Гладышева, 2014а, Гладышева, 2014).

Онтогенез тысячелистника таволгового (*Achillea filipendulina* Lam.)

A. filipendulina – травянистый поликарпический корневищный многолетник семейства *Asteraceae*, криптофит. Онтогенез тысячелистника таволгового представлен на рис. 4.18, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Плоды – семянки (se) узкоэллиптические, плоские, светло-коричневые, по краю с белым ободком, 0,3 см длиной и около 0,1 см шириной. Проращивание семян осуществлялось в лабораторных условиях, энергия прорастания составила 44 %, всхожесть – 88 %.

II. Прегенеративный период. Проростки (р) – однопобеговые розеточные растения высотой 2-2,5 см, с супротивно расположенными цельнокрайними, сидячими, гладкими семядольными листьями обратнойцевидной формы, 0,4-0,5 см длиной и 0,2-0,3 см шириной, опадают через 45-55 дней после прорастания. Срединная жилка не выражена. Первый и второй настоящие листья появляются одновременно через 5-7 дней после семядольных, простые, обратноланцетные, цельнокрайние с хорошо выраженной срединной жилкой, покрытые редкими волосками, светло-зеленые, сидячие. Длина листьев – 1,5-3 см, причем один из листьев почти всегда на 0,5 см длиннее другого. Гипокотиль утолщено-цилиндрический, длиной 1,3 см, зеленовато-белесоватой окраски, книзу переходящий в светлый корень, фотосинтезирующий. Зародышевый корень 1,5-2 см длины, диаметром 0,1 см, несет несколько тонких боковых корней – 3-4 в верхней части и 1-2 в нижней. От основания гипокотилия отходит несколько придаточных корней. Эпикотиль слабо выражен. Продолжительность жизни проростка в лабораторных условиях составляет 10 дней.

Ювенильные особи (j) имеют розеточный тип побега высотой 3,5-4,5 см. Третий и последующие листья разворачиваются поочередно. Третий лист черешковый, простой, 1,5-1,7 см длиной и 0,2-0,3 см шириной, появляется на 17-18 день, широко продолговатоланцетный, по краю с продолговатыми пильчатыми крупными сегментами, перисторассеченный. Срединная жилка выражена хорошо. Длина черешка листа 1-1,5 см. Четвертый лист появляется через 6-7 дней. Длина листа увеличивается почти в 2 раза, а гипокотилия уменьшается в 1,5 раза. Семядоли еще сохраняются. Листья покрыты короткими белым и волосками. На этом этапе, начиная с 5 листа, сегменты листовой пластинки становятся дважды пильчато-, зубчато-надрезными, крупные. Главный корень длиной 4,5-5 см, более разветвлен, от него отходят боковые корни II порядка длиной 0,5 см, на их концах заметны корешки III порядка. Диаметр корня 0,1-0,2 см. Продолжительность ювенильного возрастного состояния в лабораторных условиях составляет около 25-30 дней.

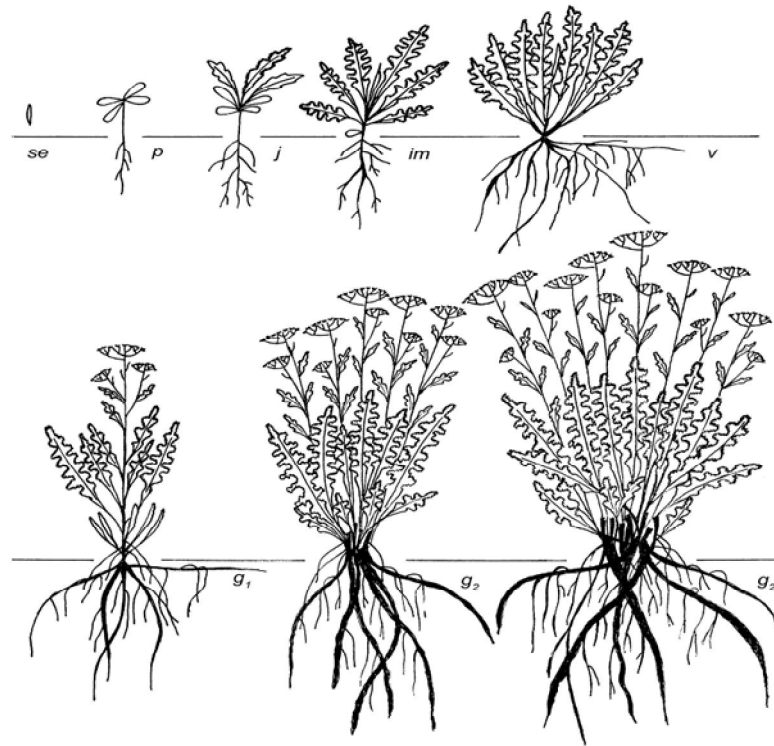


Рисунок 4.18. Онтогенетические состояния *Achillea filipendulina*

Имматурные растения (im) высотой 6-15 см, представлены 6-7 черешковыми листьями, 1-й и 2-й настоящие листья к концу данного периода опадают. Наблюдается усыхание семядолей. Более крупные листья особей расчленены почти до средней жилки. С обеих сторон лист покрыт точечно-ямчатыми железками. Листья увеличиваются в размере от 4 до 11,5 см длины. В пазухе розеточных листьев закладываются вегетативные почки, из которых в дальнейшем формируется несколько розеточных побегов. Хорошо выражена геофилия, гипокотиль погружен в почву, одревесневает. В этом онтогенетическом состоянии начинает формироваться эпигеогенное корневище, развивающееся из почек, расположенных в основании надземного побега. Главный корень достигает длины 4-4,5 см, заметно происходит утолщение боковых корней. Корни I порядка длиной 4-4,5 см, постепенно одревесневают. Корневая система аллоризного типа. Продолжительность жизни имматурного растения в условиях открытого грунта составляет 20-22 дня.

Виргинильные растения (v) представлены 3-4 розеточными побегами, высотой 18-24 см, имеют более мощные перистораздельные листья, 10-13 см длиной и 1,7-4,5 см шириной, покрытые густыми белыми волосками, придающими сизо-зеленую окраску. Длина черешка увеличивается до 3-3,5 см. Листья несильно варьируют по величине в отличие от имматуров, постепенно отмирают и заменяются новыми. Корневище шнуровидное, деревянистое, диаметром 0,1-0,2 см и длиной до 20-22 см, смешанного типа, как эпигеогенное, плагиотропное, так и гипогеогенное анизотропное, от которого отходят многочисленные придаточные корни. В середине июня текущего вегетационного периода на верхушке розеточного побега закладывается цветочная почка, что свидетельствует о наступлении генеративного периода. Продолжительность жизни виргинильного растения 20-25 дней.

III. Генеративный период. В первый год жизни из 30 опытных растений только 5-7 особей перешли в генеративное состояние (g_1). Растения имеют 1-3 генеративных моноциклических побега, высотой 50-55 см и 1-3 вегетативных розеточных. На основном генеративном побеге развивается 3-4 боковых генеративных побегов. Листья розеточных побегов длинночерешковые, черешок составляет 3-3,5 см длины, длина самого листа 9-17,5 см. Нижние стеблевые листья черешковые, черешок 1,5 см длиной; средние стеблевые листья длиной 8-13 см с средними сегментами 0,5-1 см длиной и черешком длиной 0,7-1 см; верхние листья сидячие, более мелкие, 3-4 см длиной, самые верхние – около 1-1,5 см длиной, нитевидно-линейные, пильчато-зубчатые или цельнокрайние. Стебель ортотропный, ребристо-бороздчатый, сильно опушен, на первом году жизни еще мало олиственный (45-68 стеблевых листьев). Количество соцветий на особи первого года жизни – 42-150 штук. Они представляют собой корзинки с количеством цветков 13-18, сидящие на сложных, густых, выпуклых, неравномерных щитках диаметром 1,5-6 см. Цветоложе выпуклое или удлинненно-цилиндрическое, обертки продолговато-обратноконические или продолговато-цилиндрические, 0,3-0,4 см длиной и около 0,2 см в диаметре. Листочки обертки треугольно-продолговатые, воло-

систо опушенные, бледноокрашенные; прицветники продолговатоланцетные, значительно короче цветков. Цветки гетерогенные: в центре корзинки все трубчатые пятизубчатые, а краевые – короткоязычковые, часто неправильные, с мелкими (до 0,1 см в диаметре) трехлопастными, почковидно-округлыми ярко-желтыми язычками. Деревянистое корневище 24-30 см длиной и диаметром 0,3-0,4 см.

Переход растения первого года жизни в генеративное состояние приходится на начало июля и продолжается до конца октября, семена вызреть не успевают. В конце лета в основании стебля закладываются почки возобновления в числе 3-5, высотой 0,8-1,5 см, из которых на второй год развиваются новые генеративные побеги. Поэтому растения на данном возрастном этапе относятся к гемикриптофитам.

Средневозрастные растения (g_2) второго года жизни представлены 5-6 осевыми ортотропными генеративными побегами до 60-65 см высотой и 1-2 вегетативными. Боковых генеративных побегов развивается 4-6. Количество соцветий на особи увеличивается до 75-250. Число цветков в корзинке колеблется до 29-34, из которых 3 язычковые, остальные трубчатые. Диаметр корзинки 0,3-0,4 см. Сложные щитки в диаметре достигают 6,5-7 см. Корневище диаметром 0,5-0,6 см. Особи третьего года жизни достигают высоты 90-95 см. На данном возрастном этапе за счет почек возобновления происходит разрастание куста, который состоит из 15-18 осевых генеративных побегов. Число корзинок в сложном щитке увеличивается до 270-300, также увеличивается и число цветков в корзинке – до 38-45. Диаметр корзинки достигает 0,5 см, щитка – 8-10 см. В середине июня – начале июля в основании побегов закладываются почки обогащения. Особи четвертого года жизни формируют в кусте 45-65 генеративных побегов.

Растения десятилетнего возраста и более, произрастающие в коллекции Ботанического сада им. Б.А. Келлера Воронежского госагроуниверситета, имеют 120-140 генеративных побегов, достигающих 120 см высоты и до 5-7 боковых генеративных побегов. Растение сильно олиственное, количество

стеблевых листьев на особи в среднем 1150-2240. Из почек высотой 0,8-1,5 см, заложенных на корневище, весной формируются менее мощные скелетные структуры вегетативного происхождения, которые в течение текущего вегетационного периода могут оставаться на уровне ювенильного или имматурного растения. Таким образом, средневозрастные растения можно отнести к криптофитам (Гладышева, Олейникова, 2015).

Отметим, что на начальном этапе рост проростков активный, рост растения замедляется при переходе от ювенильного возрастного состояния к имматурному, при переходе от имматура к виргинилу и затем к генеративному возрастному состоянию темпы роста увеличиваются (прил.2).

Из видов рода *Achillea* L. некоторые особенности большого жизненного цикла *A. nobilis* L. были изучены А.П. Бородиной (1981) в Белгородской области. Спустя десять лет полный онтогенез *A. nobilis* L. и *A. diebersteinii* Afan. были описаны в условиях Азербайджана С.Д. Мустафаевой (1991).

Онтогенез чабера горного (*Satureja montana* L.)

S. montana – поликарпический полукустарник семейства *Lamiaceae*, со смешанной корневой системой, хамефит. Онтогенез вида представлен на рис. 4.19, биометрические характеристики и темпы онтогенетического развития особей показаны в приложении 1 и 2.

I. Латентный период. Орешки трехгранные, яйцевидные, темно-коричневые, гладкие, от 1-1,5 мм длиной. Для прорастания орешков требуется стратификация с температурным режимом от –3 до +5 °С в течение от 3 недель до 2 месяцев. Лабораторная всхожесть без стратификации составила 40 %, после стратификации энергия прорастания – 34 %, всхожесть значительно повышается – до 82 % в течение 15 дней. Первые проростки появляются на 5-й день опыта, наибольшее число проростков – до 55% – спустя неделю.

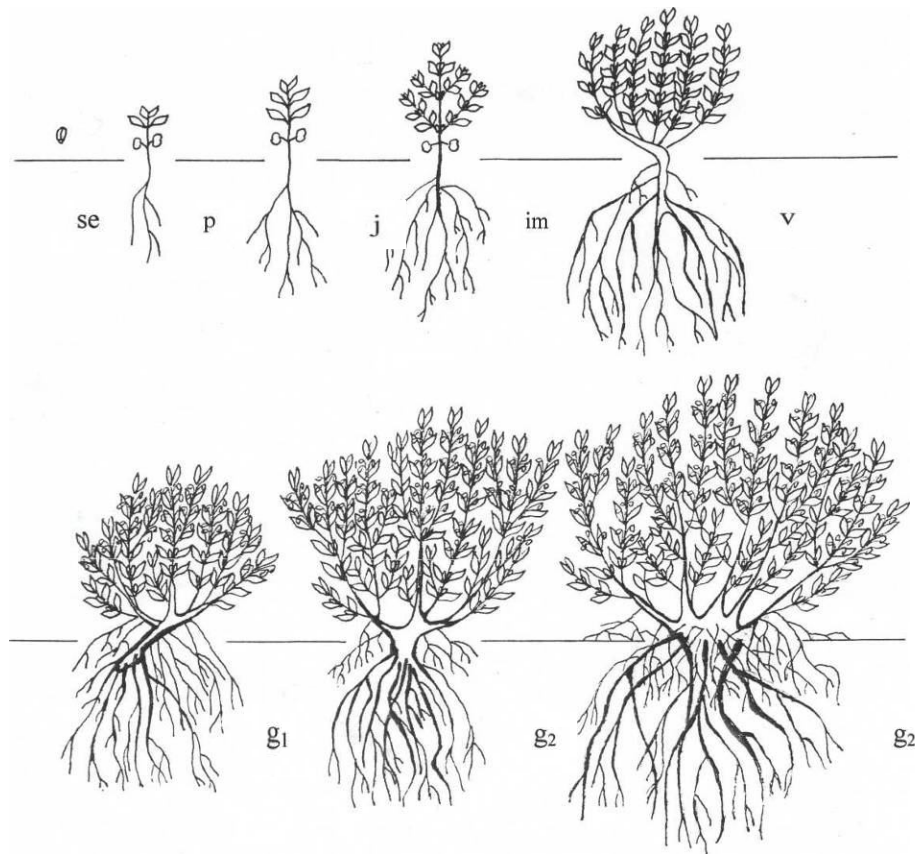


Рисунок 4.19. Онтогенетические состояния *S. montana*

II. Прегенеративный период. Проростки (р). Прорастание надземное, семядоли разворачиваются на 5-й день. Проросток – однопобеговое растение, имеет две гладкие, светло-зеленые, округлые, цельнокрайние семядоли 0,3-0,4 см длиной, выносимые на поверхность эпикотилем длиной 0,5-1 см. Срединная жилка не выражена, длина черешка семядольных листьев 0,4-0,5 см. Первые два настоящих супротивных листа разворачиваются через 12-15 дней после появления семядолей. Листья линейно-обратноланцетной формы, покрыты редко разбросанными щетинистыми волосками, сужающиеся в основании, на верхушке заостренные, 0,6-0,9 см длиной и 0,2-0,3 см шириной, срединная жилка выражена слабо. Жилкование листа перистое. Хорошо развит гипокотиль длиной 1,5-2 см. Граница гипокотилия и главного корня не выражена. Высота до 2 см, главный корень тонкий, ветвится до второго порядка, длина 1,5-2 см. Уже на данном этапе развития в узлах семядольных и

настоящих листьев закладываются вегетативные почки. Продолжительность жизни проростка в лабораторных условиях составляет до 15 дней.

Ювенильные особи (*j*) характеризуются аксиллярным (эпикотильным) (Серебряков, 1952) ветвлением и несут 3–4 пары настоящих листьев, увеличивающихся в акропетальной последовательности почти в два раза (от 1-1,5 см длиной и 0,3-0,4 см шириной), моноподиального типа нарастания. Вторая пара настоящих листьев разворачивается через 10 дней. Междоузлия между семядольными листьями и первой-третьей парой настоящих листьев составляют 0,5-1 см. На наружной и внутренней поверхности листа хорошо заметны эфиромасличные железки, срединная жилка выражена четко. Семядоли продолжают функционировать, к концу ювенильного состояния в их узлах формируются вегетативные побеги, достигающие длины 0,5-1 см. Стебель высотой до 4-5,5 см и диаметром 1 мм покрыт короткими мягкими волосками. Главный корень достигает длины 3-4 см, он сильно разветвлен на очень тонкие боковые корни II-III порядков. Срок жизни ювенильной особи – 10-15 дней.

Имматурные растения (*im*) достигают длины 10-15 см и несут до 8 пар листьев. Промежуток времени между последующим появлением пар листьев сокращается на 4-6 дней, что говорит об увеличении темпа роста особей. Листья сильно варьируют по величине – от 1,5 до 4 см длиной и 0,4-1 см шириной. Начиная со второй пары, листья приобретают узкообратнояцевидную форму, и только к концу данного возрастного состояния вытягиваются, приобретая вновь линейно-обратноланцетную форму. Листовая пластинка серо-зеленого оттенка, кожистая, плотная, глянцевая. Ювенильные листья в основании побега к концу периода желтеют и опадают, заменяясь боковыми побегами, растущими в их узлах. Расстояние между узлами увеличивается, растение начинает нарастать в длину за счет более интенсивного интеркалярного роста. В пазухах первого-третьего листьев сформировались почки, из которых к концу имматурного состояния развиваются побеги, обеспечивающие нарастание вегетативной массы. Таким образом, завершение имматурного

состояния совпадает с переходом от фазы первичного побега к следующему этапу морфогенеза – фазе первичного куста. Семядоли в лабораторных условиях еще сохраняются зелеными, в открытом грунте усыхают, желтеют и опадают. Гипокотиль утолщается, одревесневает, начинается втягивание главного побега в почву. Главный корень удлиняется до 15 см, сильно ветвится. Продолжительность жизни имматуров в лаборатории составило 25–30 дней. Дальнейший рост и развитие особей осуществлялось в открытом грунте.

Виргинильные особи (v) представлены первичным кустом, состоящим из 7–11 удлинённых симподиально нарастающих надземных побегов, длиной 15–20 см. Листья, развивающиеся на побегах второго порядка, имеют меньший размер по сравнению с имматурными растениями из лаборатории (1,5–2 см длиной и 0,5–0,6 см шириной). Форма листьев остается прежней. Вегетативные побеги второго порядка приподнимающиеся, дугообразно отходят от главной оси побега, одревесневают. От основания побега отходят слабо ветвящиеся придаточные корни. Базальная часть главного корня одревесневает, утолщается до 0,4 см, становится морщинистой, главный корень проникает на глубину 20–22 см. Диаметр главного и боковых корней также увеличивается. В целом корневая система виргинильного растения характеризуется как аллоризная. Срок жизни виргинилов составляет около 40–45 дней. Закладка цветочных почек в начале августа текущего вегетационного периода свидетельствует о переходе растения в генеративный период.

III. Генеративный период. На данном этапе развития заметно, что молодые генеративные особи (g_1) представлены двумя типами биоморф: одни формируют партикулу, состоящую из отдельных парциальных побегов, другие – представляют собой каудексальное растение (Гладышева, 2013б; Гладышева, Олейникова, 2014г). Дуализм жизненной формы позволяет нам констатировать морфологическую поливариантность развития (Жукова, 1995) особей чабера горного. Еще Н.Ф. Андреева (1980) при культивировании *S. montana* отмечала большое варьирование морфологических, биологических и

хозяйственно-ценных признаков, в результате чего были выделены высокопродуктивные сортообразцы с ранним и поздним сроками цветения.

Каудексальное растение характеризуется наличием 3-5 вегетативных побегов, имеют 3-6 осевых и стольких же боковых генеративных побегов, сформировавшихся в конце августа текущего вегетационного периода. Многоглавый каудекс достигает в диаметре 0,7-0,8 см, расположен компактно, тип биоморфы – моноцентрический, хорошо развита система придаточных корней.

Партикула представлена 12-30 вегетативными и 4-6 генеративными побегами, все генеративные побеги связаны между собой одним главным корнем, придаточные корни многочисленные, сильно ветвятся. Такая система представляет собой неявнополицентрическую модель биоморфы, в которой наблюдается ранняя неспециализированная дезинтеграция материнской особи. Генеративный побег заканчивается почти однобоким метельчатым соцветием. Зигоморфные цветки на соцветии по 3-7 собраны в мутовки, в числе 14-20 на главной оси и 6-12 на боковой оси соцветия. На одном стебле может быть до 1000 цветков (Марко, 2014). Высота главной оси соцветия – 24-27 см, боковой оси – 10-17 см. Количество соцветий на растении первого года жизни варьирует от 10 до 35, число цветков на осевом соцветии 56-80, боковом – 24-48 штук. Общее число цветков на особи – от 1344 до 3840 штук.

Цветки на общей ножке 0,5-0,7 см, сидят в пазухах линейно-ланцетных листьев 0,1-0,13 см длиной и 0,2 см шириной. На соцветие выделены эпиподий длиной до 0,3 см, и гиноподий длиной до 0,1-0,15 см. Чашечка колокольчатая, 3 мм длины, пятизубчатая, зубцы ланцетовидные, покрыта короткими волосками. Венчик белого цвета, почти 1 см длиной, двугубый, средняя лопасть нижней губы намного шире боковых лопастей, верхняя губа сросшаяся узкая, выемчатая, длиннее нижней. Из венчика выдается на 0,3 см пестик с двухлопастным рыльцем, тычинки 4, 2 из них длинные и 2 короткие. Соцветие акропетальное, раскрытие цветков идет снизу вверх, цветки раскрываются по 1-2 в мутовке, раскрытие их происходит неравномерно. В первый год

жизни цветение наблюдалось у всех 30 опытных растений. Обычно в каждом ценобии лишь два орешка полноценно вызревают, это происходит в конце сентября.

Главный корень утолщается и укорачивается за счет отмирания верхушки и расположенных выше участков, ветвление до IV порядка. Диаметр его составляет 0,5 см, длина 23-26 см, боковые корни сильно ветвятся до четвертого порядка и достигают длины 20-26 см. Придаточные корни отходят от основания приподнимающихся побегов, на них развиваются боковые корни. Высота растения первого года жизни составляет 40-45 см. Листья увеличиваются в длину до 3 см и в ширину до 0,5 см. Почки возобновления осенью не заметны, их формирование начинается весной в узлах, сохраняющихся от прошлогодних листьев и в основании побега. Растения уходят в зиму, сохраняя зеленую вегетативную массу.

На второй год жизни в условиях интродукции чабер горный вступает в средневозрастное генеративное состояние (g_2). Особи представлены 5-14 осевыми и 3-7 боковыми генеративными побегами 45-50 см длиной. Особи парциального типа биоморфы сильно разрастаются, фаза первичного куста, характерная для v и g_1 -растений, для особей g_2 сменяется фазой рыхлого куста. Но поскольку система побегов остается связанной с главным корнем, сохраняется неявнополицентрическая модель жизненной формы. У каудексальных средневозрастных растений второго года жизни образования придаточных корней не происходит, они сохраняют моноподиальный тип биоморфы и остаются в фазе первичного куста.

Количество соцветий увеличивается до 24-126. Высота главного соцветия достигает 28-30 см, число мутовок увеличивается на главном соцветии до 5-15, боковом – 12-17. Число цветков на осевом соцветии становится 75-125, боковом – 60-85. Общее число цветков на особи – от 4500 до 10625 штук.

Корневая система растения второго года жизни мощная, главный корень диаметром 1 см, уходит в почву на глубину 25-32 см в, придаточные

корни тонкие, многочисленные, сильно переплетаются с боковыми корнями верхней части главного корня. Каудекс разрастается до 1-1,5 см в диаметре.

Каудексальные растения третьего года жизни формируют обширный куст из 12-18 одревесневших побегов I порядка, от которых отходят побеги II порядка в числе 5-7 и побеги III порядка в числе 3-5 пар, также происходит и разрастание партикулярных растений.

Отметим, что на начальном этапе, до ювенильного возрастного состояния рост проростков медленный, при переходе к имматурному растению темп роста проростков немного ускоряется, снова замедляется на стадии перехода имматурных к виргинильным и к генеративному периоду (прил.2).

Таким образом, на основе изученного нами онтоморфогенеза 21 вида растений в условиях интродукции, опираясь на классификацию типов онтогенеза, предложенную Л.А. Жуковой (1995), отметим, что выявленные нами особенности развития позволяют большинство видов соотнести с I надтипом, А-типом онтогенеза, которые характеризуют полное развитие особей одного поколения семенного происхождения. Данный тип онтогенеза может проходить как с наличием, так и отсутствием постгенеративного периода.

Монокарпические интродуценты с длительностью развития 1-2 года и отсутствием постгенеративного периода соотносятся с подтипом А₁. К подтипу А₂ мы относим большинство изученных нами поликарпических видов, имеющих постгенеративный период. Согласно литературным данным (Нахимовский, Черкасов, 1987; Мишурова, Малиновская, 1988; Воронина и др., 2001; Гиренко, Зверева, 2007 и др.), в условиях интродукции онтогенез подтипа А₂ длится в среднем 10-12 лет.

Партикулярный тип биоморфы, отмеченный нами у молодых и средневозрастных особей *S. montana*, дает возможность предположить, что изначально связанные с материнским растением дочерние партикулы со временем могут отделяться от него, онтогенез таких особей может оказаться неполным, что характерно для Г-типа онтогенеза. Но такое предположение требует дальнейших наблюдений за данным видом.

Обобщая вышесказанное, подчеркнем, что поликарпические виды в условиях интродукции могут проходить несколько вариантов развития в зависимости от их эколого-биологических особенностей, климатических условий и других внутренних и внешних факторов.

Отдельно отметим показанные нами отличия при формировании двух типов биоморф *S. montana* и *N. mussinii*, особи которых выращивались на участке с разной площадью питания и оказывались под влиянием разных экологических факторов. Согласно классификации Л.А. Жуковой, их онтогенез может быть отнесен к А-надтипу, 2 типу – структурная, собственно морфологическая поливариантность, затрагивающая формирование и побеговой, и корневой системы, что еще раз доказывает приспособительный механизм видов в изменяющихся условиях среды.

Также следует подчеркнуть различия в темпах онтогенетического развития интродуцентов. Например, на всем протяжении прегенеративного периода рост особей *L. angustifolia* и *S. sclarea* медленный. Темп роста на начальном этапе до ювенильного возрастного состояния для большинства видов активный, за исключением видов – *E. patrinii*, *M. vulgare*, *S. montana*, *S. stepposa* – темп их роста несколько снижен.

Рост растений при переходе от ювенильного возрастного состояния к имматурному ускорен для видов *E. patrinii*, *H. officinalis*, *L. anisatus*, *M. fistulosa*, *R. graveolens*, *S. montana*, *S. nemorosa*, *S. stepposa*, замедлен у видов *A. filipendulina*, *C. nepeta*, *D. moldavicum*, *M. citriodora*, *M. vulgare*, *N. mussinii*, *O. vulgare*, *T. serpyllum*.

Темп роста при переходе от имматурного возрастного состояния к виргинильному замедляется у видов *D. moldavicum*, *H. officinalis*, *L. anisatus*, *M. vulgare*, *S. montana*, *T. serpyllum* и ускоренный рост наблюдается у видов *A. filipendulina*, *C. nepeta*, *E. patrinii*, *M. citriodora*, *M. fistulosa*, *N. mussinii*, *O. vulgare*, *R. graveolens*, *S. nemorosa*, *S. stepposa*.

Рост растений от виргинильного возрастного состояния до генеративного, замедлен у видов *E. patrinii*, *M. citriodora*, *O. vulgare*, *S. nemorosa*, *S. stepposa* (прил.2).

Таким образом, очевидно, что различий в темпах онтогенетического развития видов, произрастающих в нашей климатической зоне, и видов родом из других эколого-географических регионов, в условиях интродукции практически не наблюдается. Если и выделяются некоторые особенности в скорости роста, например, у *L. angustifolia* и *S. sclarea*, то скорее это связано с индивидуальными особенностями роста конкретного вида.

ГЛАВА 5. ФЕНОЛОГИЯ И СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИДОВ

Под фенологией понимают науку о явлениях роста и развития растений или животных, которые следует систематически наблюдать, а также их взаимосвязь с окружающей средой (Шнелле, 1961; Бейдеман, 1974).

Основная задача фенологии – наблюдения за различными изменениями в годовом цикле растений и ежегодная регистрация времени их наступления. Полученные многолетние данные сравниваются между собой. Кроме этого, фенология выявляет закономерности в ходе периодического развития и определяет зависимости его от условий окружающей среды, такие, как влияние почвы и климата на периодические явления жизни растений. Прикладная фенология дает возможность применения данных наблюдений на практике, то есть в течение вегетационного сезона отмечают сроки начала бутонизации, цветения и др. (Шнелле, 1961; Бейдеман, 1974). В частности, для практики сельского хозяйства большое значение имеет (Галахова, 1961) не только изучение времени наступления отдельных фенофаз, но и смещение сроков цветения, плодоношения одних и тех же видов в разных районах страны.

Фенологические наблюдения позволяют устанавливать приуроченность начала и конца вегетации видов к различным условиям среды и тем самым уточнять сроки необходимых агротехнических мероприятий. На основе фенологических наблюдений составляются календари природы (Шиголев, Шиманюк, 1949; Шнелле, 1961).

Фенологическое развитие растений является внешним выражением процессов побегообразования в течение вегетационного сезона, поэтому его также называют ритмом или ритмикой сезонного развития.

Ритм сезонного развития – видовая особенность растений, отражающая историю формирования вида в определенных метеорологических, почвенно-климатических и фитоценологических условиях через адаптивные изменения организма и отбор на видовом и популяционном уровне. Важнейшие признаки годичного роста и развития растения обусловлены внутренними законо-

мерностями, то есть закономерностями организменного уровня (Серебряков, 1966; Серебрякова, 1976).

В свою очередь, внешние факторы среды, такие, как температура, солнечная радиация, влажность почвы и воздуха, испарение, высота над уровнем моря и т.п., также оказывают значительное влияние на рост и развитие растений, наиболее значимую роль играет температурный фактор. Рядом авторов (В.В. Скрипченский, Вл.В. Скрипченский, 1961; В.В. Скрипченский и др., 1968) показано дифференцированное влияние пониженных температур на развитие весенних геофитов: формирование вегетативных органов не требует влияния пониженных температур, тогда как закладка и дальнейшее развитие генеративных органов требует их охлаждения.

Интересны работы Т.К. Горышиной (1961, 1963) по изучению температурного режима эфемероидов, одним из наиболее существенных моментов в которых является определение температурного оптимума на разных этапах периода покоя, сроков и условий выхода из состояния покоя, а также выяснение температурных условий подснежного роста, температуры самих растений и их микросреды. К действию холода, необходимого для развития, эфемероиды восприимчивы в строго определенные сроки, соответствующие осенним месяцам. Также экспериментально было доказано, что потребность эфемероидов (*Scilla sibirica* Haw., *Carydalis halleri* Willd.) в повышенных температурах, необходимых для процессов морфогенеза, приурочена именно к летним месяцам, а попытка сдвинуть теплый период на осенние месяцы приводила к полной остановке развития и даже гибели уже имеющихся побегов с бутонами. Летняя температура также сказывается и на последующем укоренении эфемероидов в конце лета и начале осени. Это говорит о том, что эфемероиды нельзя считать только микротермами, так как для органогенеза требуются не только низкие, но повышенные температуры в летний период.

Регулярные измерения температуры почвы в сопоставлении с ходом развития растений показали, что, если прорастание эфемероидов идет в широком диапазоне, то есть от нескольких градусов ниже нуля, до температуры

оттаивания почвы, то начало цветения довольно четко связано с определенной температурой почвы, разной для различных видов.

В литературе приводятся результаты экспериментальных работ (Клинцов, 1955; Петров, 1955; Щербаков, 1955; Крючков, 1962; Волков, 2008), указывающие на разницу в температуре растения и воздуха или в разных частях растительных организмов, которая возникает под влиянием солнечной радиации, облачности, ветра, а также зависит от свойств самого растения: формы особей, окраски, высоты, физиологических, анатомических и других особенностей.

На прохождение фенофаз также оказывает влияние температура почвы и ее влажность. Общеизвестно, что определенная минимальная температура и наличие влаги служат «пусковым фактором» для прорастания семян. Ф. Шнелле (1961) констатирует, что цвет почвы также имеет значение, поскольку более темные почвы поглощают больше солнечной радиации; опытным путем доказано, что усиление радиации при одинаковых температурных условиях ускоряет развитие растений (Бейдеман, 1974).

Важнейшими критериями для оценки ритмики сезонного развития И.Г. Серебряков (1947, 1949, 1951, 1961) выбрал сроки заложения в генеративных почках соцветий и цветков и возможность развития одной или двух генераций листьев за сезон. По результатам наблюдений автор приходит к выводу, что длительность вегетационного периода напрямую зависит от климатических факторов, которые, в свою очередь, определяют интенсивность развития растений. Чем короче вегетационный период, тем больше в составе растительности процент видов с заранее заложенными соцветиями, что обеспечивает более быстрое прохождение цикла сезонного развития. Максимальный процент видов с коротким вегетационным периодом автор показывает в тундровой зоне и высокогорных поясах. Автор также отмечает, что число видов с двумя генерациями листьев наблюдается больше на лугах лесной зоны и практически отсутствует в лесах таежного типа, что связано с полным солнечным освещением при достаточной влажности воздуха и почвы на лугах.

Что касается изменения ритма сезонного развития одних и тех же видов растений в разных климатических и ценологических условиях, И.Г. Серебряков показывает изменение фенологического развития растений в сторону приобретения или усиления признаков, свойственных большинству видов окружающих фитоценозов.

Кроме того (Серебряков, 1966), растения, попадая в новые условия среды, могут вырабатывать новые онтогенетически обусловленные ритмы жизнедеятельности, если изменяется периодичность внешних условий. Такие ритмы наблюдаются в процессе интродукции и акклиматизации и отличаются большой лабильностью, неустойчивостью. Наблюдения Р.А. Ротова (1964) на территории Репетекского заповедника песчаной пустыни Каракум показывают отсутствие заранее заложенных почек, цветков и соцветий, что является важным приспособительным свойством, так как в таком состоянии почки возобновления лучше переносят жаркое, сухое лето и морозоопасную зиму. В то же время И.В. Борисова (1965), наблюдая за развитием некоторых растений пустынных степей Центрального Казахстана, показала, что наибольшему повреждению при поздневесенних заморозках подвергаются растения, находящиеся на границе своего ареала, как так они в наибольшей степени реагируют на метеорологические колебания.

Известно, что солнечный свет необходим для образования органического вещества в процессе фотосинтеза. Усиление солнечной радиации при одинаковых температурных условиях ускоряет развитие растений. Количество солнечной радиации увеличивается с севера на юг, что связано с возрастанием числа часов солнечного сияния.

Ф. Шнелле (1961) в своей фундаментальной работе показывает, что для температуры воздуха и для радиации можно вычислить их суммарное значение за периоды развития растений. Так, количество тепла, необходимого растению и полученного за определенный отрезок времени, определяется интегральной суммой средних температур воздуха за все дни этого периода или пропорциональной ей суммой суточных температур за этот период. Распро-

странен также метод подсчета сумм температур за вегетационный период, начиная с $+5^{\circ}\text{C}$ и выше, так как температура ниже этого предела очень мало влияет на растения, скорость роста при этом мала. Но также следует отметить и то, что для некоторых видов понижение температуры необходимо в предвегетационный период. Так, например, для выхода в трубку озимых необходимо воздействие холода. Поэтому важно принимать во внимание не только положительные, но и отрицательные отклонения температуры.

При вычислении сумм температур для каждого вида очень важно определить исходную дату той или иной области, то есть срок, от которого подсчитывается сумма. В отдельные годы могут отмечаться и колебания сумм температур в зависимости от погодных условий. Так, у каштана конского отмечалось (Шнелле, 1961), что потребность в тепле для распускания листьев снижалась не только после суровой зимы, но и после сухого лета. Предвидение отклонений суммы температур в текущем году по прошедшим фазам имеет большое практическое значение в практике сельского хозяйства.

Также с температурным режимом связано и вторичное цветение растений, которое заключается в развитии второй генерации цветоносных побегов и цветков, следующей за первой генерацией с некоторым перерывом во времени (Голубев, 1965).

Выделяют несколько типов вторичного цветения. Один из них – это продленное цветение, которое выражается в продлении цветения за счет развития новых побегов с цветками или отдельных цветков на генеративных побегах текущего года или в основании материнского растения. К моменту вторичного цветения генеративные побеги могут находиться в различных стадиях: незрелых и созревших плодов и обсеменения. В естественных условиях такой тип вторичного цветения является следствием благоприятного экологического режима. Т.И. Фомина (2011) на примере видов рода *Campanula* L., интродуцируемых в Центральном сибирском ботаническом саду, отмечает две волны растянутого типа цветения. Первая волна обеспечивается цветками верхней и средней части главной оси соцветия и терминальными цветка-

ми боковых осей и продолжается 18-20 дней от начала фазы, затем наступает спад в цветении в течение двух недель. Вторая волна цветения идет за счет дифференциации бутонов в нижней части главной оси соцветия и боковых бутонов на паракладиях, менее интенсивная, но более длительная и продолжается до конца вегетационного периода.

К настоящему вторичному цветению И.Г. Серебряков (1947, 1952) относит все случаи пролептического (преждевременного) развития генеративных побегов, предназначенных для будущего года. Почки и другие вегетативные зачатки, образующие цветоносные побеги, могут находиться в разных стадиях развития, от содержания вполне сформированных генеративных органов, до их полного отсутствия.

Неотеническому типу цветения принадлежат случаи цветения во второй половине лета и осенью молодых недостаточно развитых растений и побегов, нормальное цветение которых наступает в более позднем возрасте. Такая форма цветения выявлена у озимых однолетних, двулетних и многолетних поликарпических растений (Голубев, 1965).

Изучая вторичное цветение на примере грецкого ореха, Е.П. Коровин и М. Туйчиев (1948) указывают на отличия в структуре вторичных побегов и цветков от первичных. В большинстве случаев растения из-за разницы температуры между началом вторичного цветения и концом вегетации не успевают сформировать нормально развитые цветки и соцветия. Цветонос, как правило, бывает короче, чем во время первого цветения, стебли тоньше, стеблевые листья мельче.

По мнению Н.Н. Галахова (1937, 1961) вторичное цветение может быть связано с сильными ливневыми дождями при повышенной температуре воздуха и обилием прямой солнечной инсоляции. Именно солнечная инсоляция является непосредственной причиной, побуждающей растение к вторичному цветению. Автор указывает на то, что вторичное цветение возможно лишь в период начальной стадии покоя. У травянистых растений оно наблюдается обычно в сентябре, при этом заметна такая закономерность, что ранневесен-

ние растения вторично зацветают поздней осенью, поздневесенние — во второй половине лета или в конце его. Вторичное цветение может иметь как положительное значение, например, в пчеловодстве для медосбора, так и отрицательное значение у древесных и кустарниковых растений, что ведет у них к созданию пониженной морозостойкости и ослаблению репродуктивной деятельности на следующий год.

В южных районах с более продолжительным вегетационным периодом и более благоприятным температурным режимом и хорошим увлажнением вторичное цветение становится массовым явлением. Такое явление в неменьшей мере свойственно и северной флоре, отмечают Б.Н. Головкин и Г.Н. Андреев (1963) на примере интродуцированных растений в Полярно-альпийском ботаническом саду.

Но не все виды одинаково реагируют на внешние условия возбуждением вторичного цветения. Виды с заранее сформированными цветonoсными побегами и цветками в почках возобновления с конца лета и осенью очень редко переходят к вторичному цветению и, наоборот, растения, в почках возобновления которых осенью нет сформированных генеративных органов, цветут вторично чаще и обильно (Голубев, 1965).

В настоящее время для ЦЧР приведены сведения о ритме сезонного развития только некоторых лекарственных и травянистых пищевых растений (Барабаш и др., 1986; Жмыхова, 1991; 1993; 1994а), что имеет большое значение для выяснения сроков их заготовки и уточнения времени сбора лекарственного сырья.

Обобщая вышеизложенное, подчеркнем, что при изучении ритма сезонного развития растений необходимо параллельно проводить наблюдения как фенологические, так и климатические. В нашей работе наблюдения и последующий анализ велись в течение четырех вегетационных сезонов (2011-2014 гг.). По результатам оценки ритма сезонного развития были получены средне-многолетние данные по срокам наступления фенофаз пряно-

ароматических интродуцентов при их развитии на территории Ботанического сада им. Б.А. Келлера.

5.1. Ритм сезонного развития

монокарпических и поликарпических видов

Рассмотрим ритм сезонного развития на примере 3 однолетних видов – *D. moldavicum*, *E. patrinii*, *M. citriodora* и одного двулетника – *S. sclarea* (табл. 5.1 и 5.2, прил. 3).

Фаза вегетации. Начало вегетации у монокарпических видов начинается с появления первичного побега в лабораторных условиях в I-II декаде апреля на 3-4-й день после посева семян. Длительность вегетативной фазы составляет в среднем для *M. citriodora* – 88 дней, *D. moldavicum* – 60 дней, *E. patrinii* – 40 дней, растения *S. sclarea* в фазе вегетации остаются до конца текущего вегетационного периода.

Фаза зацветания (бутионизации). Однолетники *M. citriodora*, *D. moldavicum*, *E. patrinii* в фазу зацветания вступают в I-II декаде июня при средней температуре +18,7-+22,1 °С, *S. sclarea* (на второй год развития) – во II-III декаде мая при средних температурных данных +18,1-+18,6 °С. Фаза зацветания от начала набухания цветочных почек до полной бутионизации в среднем длится 15-16 дней, у *E. patrinii* – 30 дней.

Фаза цветения. Первые цветки у монокарпических видов раскрываются во II-III декаде июня, I декаде июля при средней температуре +20,6-+22,1 °С, у *E. patrinii* во II-III декаде августа при средней температуре +17,1-+21,5 °С. Период цветения у *S. sclarea*, *D. moldavicum* в среднем продолжается 45-49 дней; у *E. patrinii* – 60-64 дня и у *M. citriodora* – 95-101 день.

Сравнительный анализ литературных данных показывает, что в условиях Нечерноземья начало цветения *D. moldavicum* в среднем на 30-35 дней происходит позже, чем в условиях Черноземья. Созревание семян отмечается также гораздо позже – на 60-65 дней (Воронина и др., 2001). Фазу цветения у *E. patrinii* в условиях сухих субтропиков отмечают в III декаде августа (Капелев, 1980). В республике Башкортостан период вегетации длится 75-115

дней (Кучеров, 1980). Начало цветения *E. patrinii* в условиях Подмоскovie (Воронина и др., 2001) отмечают во II-III декаде августа, что в среднем на 35-45 дней позже, чем в условиях нашего региона.

В фазу цветения *S. sclarea* в условиях Узбекистана вступает в III декаде мая (Шиликова, Пягой, 1980), что в среднем на 15-20 дней раньше, чем в условиях нашего региона, цветение *S. sclarea* в нашем климате в среднем на 28 дней продолжительнее. Зацветание этого вида в республике Башкортостан приходится на III декаду июля (Капелев, 1980), что на 30-35 дней в среднем позже, чем в Черноземье.

Фаза плодоношения. Начало образования семян у двулетнего вида *S. sclarea* наблюдается в III декаде июня при средней температуре +19,9 °C, у однолетников *D. moldavicum*, *M. citriodora*, *E. patrinii* – во II-III декаде июля при средней температуре +20,4-+22,0 °C. Фаза плодоношения длится в среднем у *D. moldavicum* 27 дней, у *E. patrinii* и *S. sclarea* – 51-60 дней и у *M. citriodora* – 46 дней.

У всех исследуемых видов наблюдается частичное обсеменение. Так, начало обсеменения у *S. sclarea*, *D. moldavicum* отмечается в I декаде августа, у *M. citriodora* и *E. patrinii* – во II декаде сентября. Обсеменение у *D. moldavicum* дает возможность повторной генерации, которая продолжается в среднем до середины октября. В начале октября формируются плоды, но вызреть до заморозков они не успевают.

Фаза окончания вегетации. Появление первых изменений в окраске листьев у *D. moldavicum* заметно в III декаде июля при средней температуре + 23,6 °C, у *S. sclarea* – в III декаде августа при средней температуре +17,1 °C и у *M. citriodora* и *E. patrinii* во II декаде сентября. У *E. patrinii* после понижения температуры в конце августа – начале сентября происходит опадение листьев.

Таким образом, все исследуемые монокарпические интродуценты успешно проходят все фенологические фазы в течение одного или двух лет в зависимости от биологических свойств вида. Созревание семян и последую-

щее обсеменение указывают на возможность самостоятельного размножения у *M. citriodora*, *D. moldavicum*, *E. patrinii* и *S. sclarea* в условиях ЦЧЗ.

Поликарпические виды в зависимости от сроков наступления и длительности фенофаз мы объединили по фенотипам и их группам, опираясь на классификацию феноритмотипов И.В. Борисовой (1972). К группе длительновегетирующих вечнозеленых растений мы отнесли: *H. officinalis*, *L. angustifolia*, *R. graveolens*, *S. montana*, *T. serpyllum*; группа длительновегетирующих весенне-летне-осеннезеленых видов включает в себя все остальные интродуценты: *A. filipendulina*, *A. abrotanum*, *C. nepeta*, *D. gymnostilis*, *H. officinalis*, *L. angustifolia*, *L. anisatus*, *M. vulgare*, *M. citriodora*, *M. fistulosa*, *N. mussinii*, *O. vulgare*, *R. graveolens*, *S. nemorosa*, *S. stepposa*, *S. montana*, *T. balsamita*, *T. serpyllum* (табл. 5.2, прил. 3). Опираясь на классификацию Л.А. Жуковой (1995), интересно отметить, что помимо показанных нами двух морфологически различных типов биоморф вида *N. mussinii* с ортотропными и плагиотропными побегами, они также значительно отличаются и по срокам наступления фенофаз и их длительности, поэтому подобную гетерогенность по феноритмам можно отнести к Б-надтипу, 4 типу – ритмологическая поливариантность, которая затрагивает все фенофазы от появления генеративного побега до формирования плодов (прил.3).

Фаза вегетации. В условиях лесостепной зоны начало вегетации в 2012 г. у большинства средневозрастных поликарпических видов отмечено в III декаде марта, I декаде апреля при средней температуре +5,1-+6,2 °С. В 2013 г. происходило смещение вегетативной фазы у большинства видов на 5-15 дней позже, чем в 2012 г. Так, начало вегетации у *L. angustifolia* и *S. nemorosa* наблюдалось в III декаде апреля. Это прежде всего связано с холодной погодой марта 2013 г. (в III декаде средняя температура воздуха составила -4°С, тогда как в III декаде марта 2012 г. среднедекадная температура была +2°С). Кроме того, на протяжении всего апреля в отдельные дни наблюдалось понижение температуры на 1-5°С ниже нормы, в сравнении с апрелем 2012 г., который был теплее на 3°С. Глубина промерзания почвы в

марте 2013 г. составила 56 см, а в 2012 г. – 49 см. Также количество выпавших осадков в апреле 2012 г. было значительно выше и составило в среднем 72 мм, а в 2013 г. их выпало в среднем 12 мм. В 2014 г. начало вегетации у большинства видов началось на 14-22 дня раньше, чем в 2013 г. (Гладышева, 2014в; Гладышева, Олейникова, 2014а, 2014б). Это связано с тем, что март 2014 г. в целом оказался теплый, ветер в течение месяца преобладал юго-западного, юго-восточного и южного направлений. На опытном участке таяние снега произошло уже в конце I декады марта. III декада марта 2014 г. характеризуется повышенным температурным режимом, в отдельные дни температура повышалась до +15-+18°C. Средняя температура апреля 2014 г. в целом близка к температурному режиму апреля 2013 г.

Длительность фазы вегетации многолетних растений в 2012-2013 гг. для таких видов как, *N. mussinii* (с плагиотропным типом побегов) составила в среднем – 7-15 дней; *T. serpyllum* – 15-16 дней; *O. vulgare*, *M. vulgare*, *L. angustifolia*, *S. stepposa*, *S. nemorosa*, *R. graveolens* – 20-33 дней; *M. fistulosa*, *L. anisatus*, *A. filipendulina*, *H. officinalis*, *C. nepeta*, *S. montana*, *N. mussinii* (с ортотропным типом побегов) – 35-57 дней; *T. balsamita*, *A. abrotanum* – 69-85 дней. Фаза вегетации в 2014 г. у *N. mussinii* (с плагиотропным типом побегов) составила – 37 дней; у *S. stepposa*, *S. nemorosa* – 42-43; *M. fistulosa*, *L. anisatus*, *A. filipendulina*, *H. officinalis*, *C. nepeta*, *N. mussinii* (с ортотропными побегами), *O. vulgare*, *T. balsamita* – от 57-79 дней.

Фенологические наблюдения за данными многолетниками в других климатических зонах указывают на ряд отличий. Например, отрастание *L. anisatus* в г. Ростове-на-Дону в среднем происходит раньше на 5-7 дней, чем в Черноземье (Фирсова, 1980). Вегетационный период в условиях степной зоны Ростовской области составляет 207-236 дней, что в среднем на 15-20 дней длиннее, чем в нашем регионе (180-220). В Подмоскowie у *O. vulgare*, *H. officinalis*, *N. mussinii*, *M. fistulosa*, *S. montana*, *L. anisatus* фаза вегетации начинается в I-II декаде мая (Воронина и др., 1990; 2001).

В Донецком ботаническом саду весеннее отрастание *M. fistulosa* наблюдается в I декаде апреля, начало бутонизации и массового цветения на 10-15 дней в среднем позже, чем в нашем регионе (Кустова, 2014). Продолжительность цветения в Донецке составляет в среднем 42 дня, в нашем регионе этот показатель на 15 дней короче. В целом, продолжительность вегетационного периода *M. fistulosa* в условиях нашего климата короче на 25-30 дней.

Фаза зацветания (бутонизации). Большинство средневозрастных поликарпических видов в фазу бутонизации переходят во II-III декаде мая, I декаде июня при средней температуре +21,3-+23,6 °C. *T. serpyllum*, *N. mussinii* (с плагиотропным типом побегов) – во II-III декаде апреля при средней температуре +12,3-+15,7 °C; у видов *S. stepposa*, *S. nemorosa*, *D. gymnostilis*, *L. angustifolia* набухание цветочных почек приходится на I декаду мая при средней температуре +16,9 °C. Появление бутонов у полукустарника *A. abrotanum* заметно во II декаде июля при средней температуре + 21,3 °C, у *T. balsamita* – во II декаде июня при температуре + 21 °C (табл. 5.1) (Гладышева, 2014в). Фаза бутонизации для большинства многолетников в среднем длится 10-23 дня, у *L. angustifolia*, *A. abrotanum* – 26-45 дней.

Фаза бутонизации тесно взаимосвязана с общей продолжительностью вегетации. Поскольку в 2013-2014 гг. отмечена более длительная вегетация, набухание цветочных почек у большинства видов произошло в среднем на 10-15 дней позже, чем в 2012 г. У *M. vulgare*, *L. angustifolia* в 2013 г. фаза бутонизации наступила на 10 дней позже сроков 2012 г, у *T. serpyllum*, *O. vulgare*, *H. officinalis*, *S. montana*, *L. anisatus*, *R. graveolens* позже на 2-4 дня. Кроме того, фаза бутонизации в 2013 г. у *S. montana*, *S. stepposa*, *L. angustifolia*, *O. vulgare* оказалась короче по срокам в сравнении с 2012 г. на 3-6 дня. *C. nepeta* и *A. filipendulina* в фазу бутонизации в 2013 г., наоборот, вступили раньше сроков 2012 г. на 5-15 дней. Более длительной эта фаза оказалась для *T. balsamita*, *R. graveolens* – на 6-7 дней, *M. vulgare* – на 10 дней.

Начало появления бутонов у *H. officinalis*, *C. nepeta*, *N. mussinii* (с ортотропным типом побегов), *L. anisatus*, *S. stepposa*, *S. nemorosa* в 2014 г. на 6-9 дней началось позже сроков 2013 г.; *O. vulgare*, *R. graveolens* – на 3 дня позже. *A. filipendulina*, *N. mussinii* (с плагиотропным типом побегов), *M. vulgare*, *M. fistulosa* – на 2-4 дня раньше. Сроки окончания бутонизации в 2014 г. у *N. mussinii* (с плагиотропным типом побегов), *S. montana* в среднем были продлены на 5 дней; у *C. nepeta* и *L. angustifolia* на 7-9 дней; *A. filipendulina*, *M. fistulosa*, *H. officinalis* – на 10-11 дней; *L. anisatus* – на 15 дней в сравнении с предыдущими годами. Это связано с понижением температуры в среднем на 1,7-2,8°C в июне 2014 г., когда среднемесячная температура была близка к средним многолетним данным в сравнении со среднемесячной температурой этого месяца в 2012-2013 гг. (табл. 3.1).

Таблица 5.1. Температурный режим
фенофаз (средние показатели за период 2011-2014 гг.)

Название вида	Среднетемпературные данные в (°C)				
	начало вегетации	начало бутонизации	начало цветения	начало плодоношения	начало окончания вегетации
<i>Achillea filipendulina</i>	+ 5,1-+6,2	+ 21,3-+23,6	+ 21-+21,4	+ 19,9-+22,2	+ 14,4
<i>Artemisia abrotanum</i>	+ 5,1-+6,2	+ 21,3	+ 19,6-+23,7	—	+ 14,4
<i>Calamintha nepeta</i>	+ 5,1-+6,2	+ 21,3-+23,6	+ 21-+21,4	+ 21-+21,4	+ 13,1
<i>Dictamnus gymnostili</i>	+ 5,1-+6,2	+ 16,9	+ 21,3-+23,6	+ 21-+21,4	+ 14,4
<i>Dracocephalum moldavicum</i>	+ 22-+26,0	+ 18,7-+22,1	+ 20,6-+22,1	+ 20,4-+22,0	+ 23,6
<i>Elsholtzia patrinii</i>	+ 22-+26,0	+ 18,7-+22,1	+ 17,1-+21,5	+ 20,4-+22,0	+ 13,1
<i>Hyssopus officinalis</i>	+ 5,1-+6,2	+ 21,3-+23,6	+ 21-+21,4	+ 19,9-+22,2	+ 14,4
<i>Lavandula angustifolia</i>	+ 5,1-+6,2	+ 16,9	+ 21-+21,4	+ 19,9-+22,2	—
<i>Lophanthus anisatus</i>	+ 5,1-+6,2	+ 21,3-+23,6	+ 21-+21,4	+ 19,9-+22,2	+ 17,7
<i>Marrubium vulgare</i>	+ 5,1-+6,2	+ 21,3-+23,6	+ 21-+23,6	+ 21-+21,4	+ 13,1
<i>Monarda citriodora</i>	+ 22-+26,0	+ 18,7-+22,1	+ 20,6-+22,1	+ 20,4-+22,0	+ 13,1
<i>Monarda fistulosa</i>	+ 5,1-+6,2	+ 21,3-+23,6	+ 21-+21,4	+ 19,9-+22,2	+ 17,7
<i>Nepeta mussinii</i> (1)	+ 5,1-+6,2	+ 21,3-+23,6	+ 21-+21,4	+ 21-+21,4	+ 13,1
<i>Nepeta mussinii</i> (2)	+ 5,1-+6,2	+ 12,3-+15,7	+ 15,7-+16,9	+ 18,5	+ 13,1
<i>Origanum vulgare</i>	+ 5,1-+6,2	+ 21,3-+23,6	+ 21-+21,4	+ 22,0	+ 17,7
<i>Ruta graveolens</i>	+ 5,1-+6,2	+ 21,3-+23,6	+ 21,3-+23,6	+ 19,9-+22,2	+ 14,4
<i>Salvia nemorosa</i>	+ 5,1-+6,2	+ 16,9	+ 21,3-+23,6	+ 21-+21,4	+ 17,7
<i>Salvia sclarea</i>	+ 5,1-+6,2	+ 18,1-+18,6	+ 20,6-+22,1	+ 19,9	+ 17,1
<i>Salvia stepposa</i>	+ 5,1-+6,2	+ 16,9	+ 21-+21,4	+ 21-+21,4	+ 17,7
<i>Satureja montana</i>	+ 5,1-+6,2	+ 21,3-+23,6	+ 21-+21,4	+ 19,9-+22,2	—
<i>Tanacetum balsamita</i>	+ 5,1-+6,2	+ 21,0	+ 19,9-+22,0	—	+ 13,1
<i>Thymus serpyllum</i>	+ 5,1-+6,2	+ 12,3-+15,7	+ 21,3-+23,6	+ 21-+21,4	—

Nepeta mussinii (1) – с ортотропным типом побегов; *Nepeta mussinii* (2) – с плагиотропным типом побегов

Начало бутонизации для большинства изучаемых нами видов в условиях Нечерноземья характерно во II-III декаде июня; для *L. angustifolia* – в I-II декаде июня (Воронина и др., 2001). Массовая бутонизация *A. abrotanum* в Подмосковье отмечается в III декаде июня, I декаде июля, но бутоны часто не успевают раскрыться до наступления осенних заморозков во II-III декаде сентября. В Белоруссии первые бутоны у *L. anisatus* (Кудинов и др., 1984) появляются на 10-15 дней позже, чем в условиях Центрального Черноземья; а у *M. fistulosa* фаза бутонизации наступает во II декаде июня (Бедуленко, 2013), что на 10-15 дней позже, чем в ЦЧЗ.

Фаза цветения. Начало цветения поликарпического вида *N. mussinii* (с плагиотропными побегами) наступает в III декаде апреля, I декаде мая при средней температуре +15,7-+16,9°C, у *T. serpyllum*, *S. nemorosa*, *R. graveolens*, *D. gymnostilis*, *M. vulgare* – во II-III декаде мая при + 21,3-+23,6 °C. Раскрывание бутонов у *A. filipendulina*, *C. nepeta*, *H. officinalis*, *L. angustifolia*, *L. anisatus*, *M. fistulosa*, *M. vulgare*, *N. mussinii* (с ортотропным типом побегов), *S. montana* наблюдается в I-II декаде июня при средней температуре +21-+21,4 °C. У *T. balsamita* начало цветения приходится на III декаду июня при средней температуре + 19,9-+22 °C, I декаду июля; у *A. abrotanum* – на II-III декаду августа при средней температуре + 19,6-+23,7 °C. Период цветения в среднем у *M. fistulosa*, *D. gymnostilis*, *N. mussinii* (с плагиотропным типом побегов) составляет 16-25 дней; у *L. angustifolia*, *O. vulgare*, *A. abrotanum* – 33-38 дней; у *T. serpyllum* – 51-62; у *A. filipendulina*, *N. mussini* (с ортотропным типом побегов), *S. stepposa* – 70-85 дней. Фаза цветения у *L. anisatus*, *C. nepeta*, *S. montana*, *M. vulgare* достаточно растянута (Гладышева, 2014в, 2014г). Например, прохладная и дождливая погода может задерживать начало цветения *L. angustifolia* на 10-15 дней (Затучный, Кигельман, 1972).

У особой *N. mussinii* (с плагиотропным типом побегов) наблюдалось вторичное цветение во II декаде июля, I декаде августа, у *R. graveolens* во II декаде августа, у *A. filipendulina* и *L. angustifolia* – в последних числах августа-начале сентября и у *N. mussinii* (с ортотропным типом побегов) – в III де-

каде сентября, I декаде октября 2012-2013 гг. Повторному цветению способствовала аномально теплая осенняя погода, характеризующаяся отклонениями по температурному режиму от средних многолетних данных на +1,6-+4,2 °С (табл.3.1.). Период цветения в 2013 г. для *A. filipendulina*, *N. mussinii* (с плагиотропными побегами), *A. abrotanum* был короче на 8-10 дней, для *L. anisatus*, *S. montana*, *S. nemorosa*, *S. stepposa* – на 3-4 дня. Это связано с жарким и засушливым периодом мая и июня 2013 г. – температурный максимум в I-II декаде июня достигал +29,5 °С.

В связи со смещением фазы бутонизации распускание первых цветков в 2014 г. у особей *T. serpyllum*, *M. fistulosa*, *N. mussinii* (с плагиотропным типом побегов), *S. nemorosa*, *S. stepposa*, *L. angustifolia* произошло на 7-10 дней позже сроков 2012-2013 гг., у *L. anisatus* и *H. officinalis* – на 14-20 дней позже, у остальных видов – позже на 3-4 дня.

В условиях Нечерноземья начало цветения многих интродуцентов начинается позже в среднем на 30-35 дней. Так, средняя продолжительность цветения *L. angustifolia* в Подмоскowie составляет 46 дней, что в среднем на 15 дней длиннее, чем в нашем климатическом регионе, у *O. vulgare* длиннее в среднем на 34 дня. Фаза плодоношения для *H. officinalis*, *S. montana* в Подмоскowie в среднем на 45-50 дней отмечена позже, чем в ЦЧЗ, для *L. angustifolia* позже на 35-40 дней, для *O. vulgare* позже на 15-20 дней (Воронина и др., 1986; 2001). При интродукции *A. filipendulina* в климатических условиях Поволжья (Хрынова, 2014) начало цветения и плодоношения отмечается на 30-35 дней позже, чем в нашей климатической зоне.

В сухих субтропиках Крымского полуострова начало зацветания и последующее цветение *S. montana* отмечается во II-III декаде июня, что в среднем на 25-30 дней раньше, чем в нашем регионе. Окончание цветения в Крыму отмечено во II-III декаде августа (Андреева, 1980; Марко, 2014; Орел, 2014), тогда как в условиях Черноземья *S. montana* цветет до I декады ноября.

Для украинского Полесья М.А. Кудинов (1986) отмечает начало цветения *H. officinalis* во II-III декаде июля, что в среднем на 30-35 дней позже,

чем в нашем регионе. Общая продолжительность вегетации *H. officinalis* на Украине составляет 160-170 дней (Кудинов, 1986; Шибко, Аксенов, 2011; Сизоненко, 2012), а в условия ботанического сада ВГАУ в среднем 195-200 дней.

Сходные климатические условия сближают сроки и длительность фенофаз, тогда как их удаление имеет обратный эффект. Например, на пограничной с Воронежской областью территории Центрально-Черноземного заповедника начало цветения *O. vulgare* (Жмыхова, 1994а) начинается на 5-7 дней раньше нашего региона, тогда как в Рязанской области период цветения *H. officinalis* в среднем составил 70 дней (Балабанова, 1995), что на 25-28 дней короче, чем в нашем регионе.

При интродукции *D. gymnostilis* в лесостепной зоне Южного Урала и Предуралья ряд авторов (Каримова, 2004; Варламова, 2013) отмечают, что массовое цветение данного вида наблюдается в I-II декаде июня – и это на 20-25 дней позже, чем в ЦЧЗ. Продолжительность вегетационного периода *D. gymnostilis* в наших климатических условиях в среднем на один месяц длиннее, чем в условиях Башкортостана. В условиях Белоруссии (Кудинов и др., 1986) вегетационный период *L. anisatus* в среднем составляет 162 ± 13 дней, тогда как в ЦЧР этот период в среднем на 58 дней длиннее.

Начало цветения *T. serpyllum* в Ленинградской области отмечено (Грашников, Буйко, 1980) в I декаде июля, что в среднем на 25-28 дней позже, чем в Воронежской области. В Псковской области *T. serpyllum* плодоносит только в сентябре. На юге Карелии *T. serpyllum* является рано вегетирующим и длительно цветущим растением, массовое цветение которого проходит при температуре $+12$ - $+15$ °C (Штанько и др., 1986).

Цветение *S. nemorosa* в природных условиях Молдавии (Бодруг, 1981) показано в июне-июле, в нашем же регионе эта фаза отмечена во II декаде мая. Литовские исследователи Г. К. Юкнявичене, Г.А. Пужене отмечают (1980), что период цветения *N. mussinii* составляет 125 дней, в условиях ЦЧЗ этот период в среднем на 46 дней короче. Период цветения *N. mussinii* в рес-

публике Белоруссия (Кудинов и др., 1986) продолжается до сентября, в нашем же регионе этот период заканчивается в III декаде августа.

Весьма интересны данные по сравнительной характеристике сезонного ритма развития видов местной флоры в природных популяциях и при интродукции. В результате наблюдений, проводимых в Ботаническом саду им. Б.М. Козо-Полянского Воронежского госуниверситета, было показано (Барабаш и др., 1986), что у особей *M. vulgare* начало фенофаз на интродукционном участке начинается раньше на 15-30 дней и период цветения продолжается гораздо дольше, чем в естественных условиях обитания.

Фаза плодоношения. У средневозрастных особей *N. mussinii* (с плагиотропным типом побегов) первые семена вызревают уже во второй декаде мая при средней температуре + 18,5 °C, у *D. gymnostilis*, *S. nemorosa*, *S. stepposa*, *C. nepeta*, *T. serpyllum*, *M. vulgare* – в I-II декаде июня при средней температуре +21-+21,4 °C, у *L. anisatus*, *A. filipendulina*, *L. angustifolia*, *H. officinalis*, *R. graveolens*, *M. fistulosa*, *S. montana* – в I-II декаде июля при средней температуре +19,9-+22,2 °C, у *O. vulgare* – в III декаде июля при средней температуре + 22 °C. Последние смена у большинства видов вызревают во II-III декаде сентября, а у *M. fistulosa*, *L. angustifolia* – уже в I-II декаде августа. Фаза плодоношения у *C. nepeta*, *M. vulgare*, *S. montana* достаточно растянута и может продлиться до I-II декады ноября (Гладышева, 2015а).

По длительности плодоношения поликарпические пряно-ароматические интродуценты значительно отличаются, что позволяет объединить их в группы в зависимости от продолжительности генерации. *M. fistulosa*, *L. angustifolia*, *T. serpyllum*, *N. mussinii* (с плагиотропными побегами), *O. vulgare* мы относим к видам с коротким периодом плодоношения, его длительность составляет 16-40 дней. *A. filipendulina*, *R. graveolens*, *D. gymnostilis*, *L. anisatus* – виды со средним периодом плодоношения продолжительностью 50-79 дней. Длительный период плодоношения характерен для *S. nemorosa*, *S. stepposa*, *S. montana*, *M. vulgare* – 88-139 дней.

Обсеменение у большинства поликарпических видов приходится на II-III декаду сентября, у *D. gymnostilis* – на III декаду июля, у *R. graveolens*, *O. vulgare* – на III декаду августа. У видов *M. fistulosa* и *L. angustifolia*, несмотря на постоянную диссеминацию с III декады июля по III декаду августа, проростки не появлялись. Мы можем предположить, что для прорастания семян этих видов необходим этап с холодной стратификацией. По весне также не наблюдалось появления проростков возможно из-за их низкой конкурентной способности по отношению к проросткам сорных растений. Следовательно, в условиях интродукции данные виды будут размножаться преимущественно вегетативным путем.

В 2013 г. в связи с более короткой фазой цветения, начало плодоношения у *S. nemorosa*, *S. montana* наступило на 10 дней раньше, у *L. anisatus*, *A. filipendulina* – на 5 дней, у других видов – на 3-4 дня раньше сроков 2012 г. Кроме того, фаза плодоношения в целом в 2013 г. оказалась короче у *A. filipendulina*, *L. anisatus* – на 8 дней, у других видов – в среднем на 3-4 дня.

Фаза окончания вегетации. У большинства поликарпических видов окончание вегетации наступает в среднем во II-III декаде сентября, I декаде октября. Самые ранние изменения в окраске листьев наблюдаются у *M. fistulosa*, *S. nemorosa*, *S. stepposa*, *L. anisatus*, *O. vulgare* – в III декаде августа. Такие виды, как *H. officinalis*, *L. angustifolia*, *S. montana*, *T. serpyllum* можно отнести к длительновегетирующим вечнозеленым растениям, так как они уходят под зиму, сохраняя листья и их зеленую окраску. Окончание вегетации в 2013 г. для некоторых видов наступило раньше на 3-10 дней в сравнении со сроками 2011-2012 гг. Отмирание надземных органов растений в 2014 г. наблюдается в среднем на 10-14 дней раньше сроков 2011-2013 гг. В 2013 г. в III декаде сентября наблюдалось практически полное изменение окраски листовой, а также частичное отмирание отдельных органов растений. Очевидно, такие изменения связаны с понижением температуры на 1-2 °C в сравнении со средними многолетними данными и в целом с достаточно прохладной

и дождливой погодой этого месяца. В отдельные дни наблюдалось снижение температуры до $+1$ – -1°C .

В результате фенологических наблюдений было установлено, что период вегетации у поликарпических видов может продолжаться в среднем 180-220 дней, у монокарпических – 130-195 дней. Большинство изучаемых видов в конце вегетации дают хороший самосев, за исключением *L. angustifolia* и *M. fistulosa*.

Подчеркнем, что сезонный ритм развития и моно- и поликарпических видов существенно изменяется в зависимости от метеорологических условий конкретного года – в результате происходит смещение фенофаз на 1-2 недели. Вегетационный период 2012-2014 гг. характеризуется ускоренным прохождением растениями фенофаз в связи с повышенным температурным режимом этих лет (табл.3.1), что свидетельствует о пластичности сезонного развития и адаптационном потенциале изучаемых интродуцентов. Стратегия самосохранения видов в период неблагоприятных условий диктует и особенности их ежегодного развития.

Проведение сравнительного анализа ритмики сезонного развития объектов нашего исследования в разных климатических зонах позволило установить динамичность в сроках наступления отдельных фенофаз и их лабильность в зависимости от климатических условий региона и метеорологической обстановки отдельных лет. Полагаем, что этот факт может служить одним из подтверждений успешности интродукции выбранных пряно-ароматических видов в условиях Центрально-Черноземной зоны.

Таблица 5.2. Динамика фенологических наблюдений в период вегетационного сезона 2011-2014 гг.

Фенофазы	Пряно-ароматические растения							
	<i>Achillea filli- pendulina</i> Lam.	<i>Artemisia ab- rotanum</i> L.	<i>Calamintha nepeta</i> L.	<i>D. gymnostilis</i> Stev.,	<i>Dracocephalum moldavica</i> L.	<i>Elsholtzia pa- trinii</i> Lepech. Garck.	<i>Hyssopus offi- cinalis</i> L.	<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.
вегетативная	26.03.-29.06.11	20.04.-17.07.11	04.04.-23.05.11	15.04.-05.10.11	08.04.-06.06.11	-	04.04.-28.05.11	15.03.-27.08.11
	05.04.-31.05.12	10.04.-14.07.12	05.04.-24.05.12	10.04.-28.09.12	01.04.-02.06.12	01.04.-09.06.12	05.04.-24.05.12	09.04.-04.05.12
	10.04.-15.05.13	10.04.-16.07.13	10.04.-19.05.13	16.04.-04.09.13	-	28.03.-05.06.13	10.04.-28.05.13	25.04.-09.05.13
	20.03.-12.05.14	05.04.-19.07.14	20.03.-26.05.14	16.04.-01.05.14	-	-	20.03.-05.06.14	19.04.-15.05.14
бутонизации	30.06.-27.07.11	18.07.-14.08.11	24.05.-08.06.11	-	07.06.-23.06.11	-	29.05.-23.06.11	28.08.-10.10.11
	01.06.-10.06.12	15.07.-22.08.12	25.05.-15.06.12	-	03.06.-17.06.12	10.06.-02.07.12	25.05.-09.06.12	05.05.-14.06.12
	16.05.-24.05.13	17.07.-19.08.13	20.05.-04.06.13	-	-	06.06.-27.06.13	29.05.-09.06.13	10.05.-12.06.13
	13.05.-02.06.14	20.07.-22.08.14	27.05.-14.06.14	02.05.-15.05.14	-	-	06.06.-28.06.14	16.05.-21.06.14
цветения	01.08.-25.10.11	15.08.-20.09.11	09.06.-10.11.11	-	24.06.-12.08.11	-	24.06.-28.10.11	11.10.-25.10.11
	25.06.-25.08.12	23.08.-28.09.12	20.06.-28.09.12	-	18.06.-09.08.12	03.07.-05.09.12	10.06.-28.09.12	15.06.-18.07.12
	04.06.-18.08.13	20.08.-18.09.13	09.06.-29.09.13	-	-	28.06.-29.08.13	10.06.-25.09.13	13.06.-16.07.13
	03.06.-22.08.14	23.08.-22.09.14	15.06.-25.09.14	16.05.-03.06.14	-	-	29.06.-18.09.14	22.06.-18.07.14
плодоношения	-	-	25.07.-25.10.11	-	13.07.-09.08.11	-	14.08.-25.10.11	-
	20.07.-15.09.12	-	20.07.-20.10.12	-	30.06.-23.07.12	25.07.-23.09.12	05.07.-15.09.12	14.07.-18.08.12
	15.07.-26.08.13	-	20.07.-10.10.13	-	-	20.07.-19.09.13	10.07.-29.09.13	13.07.-20.08.13
	19.07.-30.08.14	-	17.07.-04.10.14	27.05.-15.07.14	-	-	18.07.-25.09.14	15.07.-13.08.14
окончание ве- гетации	20.09.-03.11.11	01.09.-01.11.11	30.08.-05.11.11	06.10.-07.11.11	27.07.-25.08.11	-	05.09.-05.11.11	10.10.-05.11.11
	14.09.-07.11.12	05.09.-25.10.12	01.10.-11.11.12	29.09.-05.11.12	17.07.-19.08.12	05.09.-28.09.12	10.09.-28.10.12	05.10.-30.10.12
	15.09.-10.11.13	15.09.-07.11.13	25.09.-07.11.13	05.09.-05.11.13	-	25.08.-22.09.13	15.09.-20.10.13	07.10.-20.10.13
	18.08.-28.10.14	03.09.-27.10.14	20.09.-30.10.14	30.08.-29.10.14	-	-	25.08.-26.10.14	25.09.-27.10.14

Продолжение таблицы 5.2. Динамика фенологических наблюдений в период вегетационного сезона 2011-2014 гг.

Фенофазы	Пряно-ароматические растения							
	<i>Lophanthus anisatus</i> Benth.	<i>Marrubium vulgare</i> L.	<i>Monarda citriodora</i> Cerv.ex Lag.	<i>Monarda fistulosa</i> L.	<i>Nepeta mussini</i> Spreng. (Henke.) с плагиот-м типом побегов	<i>Nepeta mussini</i> Spreng. (Henke.) с ортотроп-м типом побегов	<i>Nepeta parnasa</i>	<i>Origanum vulgare</i> L.
вегетативная	04.04.-02.06.11	15.04-04.06.11	-	-	20.02.-19.07.11	04.04-24.05.11	04.04.-29.05.11	19.04-27.05.11
	30.03.-24.05.12	30.03.-09.05.12	18.03-17.06.12	28.03.-10.11.12	05.04.-19.04.12	05.04.-27.05.12	30.03.-14.05.12	10.04.-09.05.12
	10.04.-27.05.13	10.04.-19.05.13	16.03.-14.06.13	10.04.-31.05.13	10.04.-17.04.13	10.04.-27.05.13	10.04.-12.05.13	10.04.-11.05.13
	20.03.-25.05.14	20.03.-12.05.14	-	20.03.-27.05.14	20.03.-15.04.14	20.03.-17.05.14	20.03.-12.05.14	20.03.-14.05.14
бутонизации	03.06.-23.06.11	05.06-21.06.11	-	-	20.07.-04.08.11	25.05-13.06.11	30.05.-19.06.11	28.05.-13.06.11
	25.05.-09.06.12	10.05.-19.05.12	18.06.-05.07.12	-	20.04.-30.04.12	28.05.-09.06.12	15.05.-19.06.12	10.05.-14.06.12
	28.05.-11.06.13	20.05-31.05.13	15.06.-01.07.13	01.06.-18.06.13	18.04.-27.04.13	28.05.-11.06.13	13.05.-27.06.13	12.05.-11.06.13
	26.05.-24.06.14	13.05.-24.05.14	-	28.05.-26.06.14	16.04.-07.05.14	18.05.-28.05.14	13.05.-28.05.14	15.05.-14.06.14
цветения	24.06.-15.10.11	22.06-06.11.11	-	-	05.08.-25.08.11	14.06-25.09.11	20.06.-23.09.11	14.06.-18.07.11
	10.06.-28.09.12	20.05-05.11.12	06.07.-15.10.12	-	01.05.-25.05.12	10.06.-20.08.12	20.05.-18.08.12	15.06.-16.07.12
	12.06.-25.09.13	01.06.-07.11.13	02.07.-11.10.13	19.06-15.07.13	28.04.-18.05.13	12.06.-18.08.13	28.05.-25.08.13	12.06.-19.07.13
	25.06.-15.08.14	25.05.-05.11.14	-	27.06.-28.07.14	08.05.-10.06.14	29.05.-13.08.14	29.05.-18.08.14	15.06.-16.07.14
плодоношения	25.07.-25.10.11	07.07-27.10.11	-	-	15.08.-08.09.11	15.07-27.09.11	15.07.-05.10.11	23.07.-23.08.11
	10.07.-05.10.12	10.06.-15.09.12	19.08.-30.09.12	-	15.05.-05.06.12	19.06.-25.09.12	06.07.-23.09.12	21.07.-22.08.12
	06.07.-30.09.13	20.06-07.11.13	15.08.-26.09.13	12.07.-28.07.13	08.05.-02.06.13	23.06.-15.09.13	13.07.-28.09.13	25.07.-27.08.13
	10.07.-20.08.14	08.06.-05.11.14	-	25.07.-09.08.14	18.05.-15.06.14	28.06.-07.09.14	15.07.-05.09.14	27.07.-26.08.14
окончание вегетации	30.08.-05.11.11	25.09-07.11.11	-	-	10.09.-25.10.11	30.08-05.11.11	30.08.-20.10.11	20.08.-25.10.11
	28.08.-10.10.12	18.09.-11.11.12	24.09.-27.10.12	05.09.-10.11.12	01.10.-10.11.12	01.10.-11.11.12	01.10.-11.11.12	01.09.-05.11.12
	24.08.-07.10.13	28.09.-07.11.13	20.09.-22.10.13	28.08.-05.11.13	25.09.-07.11.13	25.09.-07.11.13	25.09.-07.11.13	28.08.-24.10.13
	16.08.-25.09.14	28.08.-05.11.14	-	22.08.-28.09.14	15.09.-05.11.14	25.07.-28.09.14	27.07.-29.10.14	30.07.-29.10.14

Продолжение таблицы 5.2. Динамика фенологических наблюдений в период вегетационного сезона 2011-2014 гг.

Фенофазы	Пряно-ароматические растения						
	<i>Ruta graveolens</i> L.	<i>Salvia nemorosa</i> L.	<i>Salvia sclarea</i> L.	<i>Salvia stepposa</i> Shost.	<i>Satureja montana</i> L.	<i>Tanacetum balsamita</i> L.	<i>Thymus serpyllum</i> L.
вегетативная	04.04.-28.06.11	10.04.-04.07.11	20.03.-06.09.11	10.04-09.07.11	04.04.-05.07.11	10.05.-06.07.11	-
	15.04.-04.05.12	30.03.-30.04.12	04.04.-25.05.12	05.04.-30.04.12	05.04.-24.05.12	30.03.-14.06.12	15.04.-29.04.12
	15.04.-07.05.13	10.04.-30.04.13	23.03.-10.09.13	10.04.-30.04.13	13.04.-17.05.13	10.04.-18.06.13	14.04.-28.04.13
	16.04.-09.05.14	27.03.-08.05.14	10.04.-24.05.14	27.03.-07.05.14	16.04.-28.05.14	20.03.-19.06.14	16.04.-02.05.14
бутонизации	-	05.07.-18.07.11	-	10.07.-20.07.11	06.07.-24.07.11	07.07.-26.07.11	-
	05.06.-18.06.12	01.05.-11.05.12	26.05.-11.06.12	01.05.-21.05.12	25.05.-14.06.12	15.06.-27.06.12	30.04.-11.05.12
	08.05.-25.06.13	01.05.-12.05.13	-	01.05.-16.05.13	28.05.-09.06.13	19.06.-02.07.13	29.04.-10.05.13
	10.05.-25.05.14	09.05.-19.05.14	25.05.-09.06.14	08.05.-23.05.14	29.05.-14.06.14	20.06.-05.07.14	03.05.-17.05.14
цветения	-	19.07.-06.11.11	-	21.07.-06.11.11	25.07.-03.11.11	27.07.-06.11.11	-
	19.05.-13.07.12	12.05.-18.08.12	12.06.-27.07.12	22.05.-20.08.12	15.06.-10.11.12	28.06.-15.10.12	12.05.-12.07.12
	26.05.-18.07.13	13.05.-13.08.13	-	17.05.-16.08.13	10.06.-07.11.13	03.07.-20.09.13	11.05.-11.07.13
	26.05.-28.07.14	20.05.-16.08.14	10.06.-25.07.14	24.05.-18.08.14	15.06.-05.11.14	06.07.-25.08.14	18.05.-15.07.14
плодоношения	-	05.10.-06.11.11	-	8.10.-06.11.11	23.09.-03.11.11	-	-
	05.07.-29.08.12	05.06.-30.08.12	25.06.-15.08.12	25.05.-25.09.12	25.07.-10.11.12	-	13.06.-19.07.12
	15.07.-04.09.13	27.05.-28.08.13	-	29.05.-22.09.13	16.07.-07.11.13	-	10.06.-17.07.13
	06.06.-25.08.14	05.06.-25.08.14	23.06.-13.08.14	08.06.-18.09.14	27.07.-05.11.14	-	16.06.-20.07.14
окончание вегетации	22.08.-20.10.11	28.08.-06.11.11	07.09.-06.11.11	05.09.-06.11.11	05.09.-03.11.11	05.10.-07.11.11	10.09.-03.11.11
	20.09.-10.10.12	25.08.-28.10.12	25.08.-28.10.12	28.08.-10.11.12	28.08.-10.11.12	28.09.-10.11.12	15.09.-10.11.12
	18.09.-07.10.13	05.09.-29.10.13	20.08.-20.10.13	15.09.-07.11.13	25.09.-07.11.13	25.09.-07.11.13	25.09.-07.11.13
	20.08.-28.09.14	14.08.-28.09.14	19.08.-16.10.14	19.08.-28.09.14	20.08.-05.11.14	14.08.-29.09.14	05.09.-05.11.14

5.2. Репродуктивная способность видов

Семенная продуктивность является один из важнейших показателей адаптации вида в конкретных условиях обитания, а также при интродукции (Тюрина, 1978).

По мнению Т.А. Работнова (1950), семенная продуктивность – это количество семян на особь или генеративный побег, которая зависит от комплекса внешних и внутренних факторов. Число семян и плодов может существенно изменяться по годам. Автор отмечает и то, что число семян в плоде определяется количеством семяпочек, развившихся затем в семена.

В дальнейшем И.В. Вайнагий (1973) расчленяет понятие «семенная продуктивность» на два: потенциальную семенную продуктивность (ПСП), под которой понимается количество семяпочек на особь или генеративный побег и фактическую или реальную семенную продуктивность (ФСП или РСП), которая обозначает количество развившихся семян. При этом учитывается количество семяпочек в гинецее у разных систематических групп растений. Так, например, у изучаемого нами представителя семейства *Asteraceae*, *A. filipendulina*, в гинецее закладывается одна семяпочка, у видов семейства *Lamiaceae* их четыре, а у растений семейства *Rutaceae* может быть до четырнадцати. Это имеет большое значение при определении элементарной единицы семенной продуктивности. У *A. filipendulina* за элементарную единицу мы принимали цветок или сам плод. Но количество семяпочек и семян на особь у большинства растений зависит не только от их количества на элементарную единицу, но и от числа плодов или соплодий на побегах и количества побегов на особи. Процент семенификации зависит, как от количества семяпочек, так и от количества семян, но первый показатель при этом является основным (Вайнагий, 1973).

Кроме этого, при определении показателей семенной продуктивности необходимо учитывать и неблагоприятные факторы условий окружающей

среды. При недоразвитии семянпочек в результате резкого ухудшения климатических условий, необходимо учитывать и семянпочки, и заложившиеся семена (И.В. Вайнагий, 1973), если они есть, с указанием причин прекращения их формирования.

Материалом для нашего исследования служили свежесобранные семена. Семенной материал видов *H. officinalis*, *M. fistulosa*, *A. filipendulina*, *R. graveolens*, *S. sclarea*, *O. vulgare*, *L. angustifolia* является репродукцией ботанического сада ВГАУ. Семена *N. mussinii*, *S. stepposa*, *T. serpyllum*, *D. gymnostilis* были получены из БС ВГУ. Из Томского питомника лекарственных растений были заказаны семена *L. anisatus*, *E. patrinii*, *D. moldavicum*, *S. montana*. Семена *C. nepeta*, *M. vulgare*, *S. nemorosa* собраны в природе на территории Воронежской области. Заказ и сбор семян был осуществлен осенью 2010 г.

Морфология плодов и семян, а также продуктивность изучаемых видов варьирует. Плоды видов семейства *Lamiaceae* представляют собой ценобий, распадающийся на четыре эрема, различающиеся по форме и размерам в зависимости от вида. Плод видов семейства *Asteraceae* – семянка, семейства *Rutaceae* – шаровидная четырехкамерная коробочка, характерная для *R. graveolens*, а для *D. gymnostilis* – пятигнездная коробочка. Тип прорастания семян, характерный для всех изучаемых видов – надземный.

Нижние ценобии видов семейства *Lamiaceae* и коробочки видов семейства *Rutaceae* в соцветиях имеют более крупные размеры, чем средние и верхние. Наибольшее число вызревших семян в одном плоде монокарпических видов отмечено у *E. patrinii*, наименьшее число вызревших семян – у *S. sclarea*; *M. citriodora* и *D. moldavicum* имеют наиболее крупные семена.

Доля недоразвившихся семян в верхушечных плодах соцветия у большинства видов в два раза меньше, чем в нижних плодах соцветия. Это связано с тем, что у многих видов раскрытие цветков на соцветии идет в акропетальной последовательности, поэтому созревание плодов в нижней ее части идет быстрее, чем в верхней.

Семена в одном плоде сформированы в неодинаковой степени. Нормальные зрелые семена видов семейств *Lamiaceae*, *Rutaceae*, *Asteraceae* имеют определенную таксоноспецифическую форму, размеры и строение, характерные для каждого вида и адаптированные к прорастанию и образованию проростка. Недоразвившиеся семена резко отличаются от нормально развитых своей формой (напоминают усохшие семена) и очень мелкими размерами. Нормально развитые семянки *A. filipendulina* определяли при их прорастивании по количеству всхожих семянок. Размер семян и число их коробочек нижней, средней и верхней частей соцветий у изучаемых видов закономерно изменялся, снизу вверх их размер и число уменьшается.

Коэффициент плодообразования (КП) у интродуцентов варьирует по годам, но наиболее высокий его процент наблюдается у растений третьего года жизни и колеблется в пределах 66-90 % (Гладышева, 2015а) (табл. 5.5).

Масса семян также является существенным показателем, влияющим на продуктивность растения. Мы определяли массу семян средневозрастных особей путем их взвешивания в количестве 100 штук в трехкратной повторности. В результате были установлены средние показатели массы семян 0,04-0,19 г в зависимости от вида (табл. 5.3). Наиболее тяжелыми оказались семена видов *D. gymnostilis*, *R. graveolens*, *D. moldavicum*, *S. sclarea*, *M. vulgare* с массой семян 0,11-0,19 г.

Известно, что на вес семян оказывают влияния метеорологические условия. Так, Л.М. Грудзинская (2013) при интродукции *M. citriodora* и других видов в предгорной зоне Казахстана отмечает, что масса семян напрямую зависит от конкретных климатических условий года репродукции. В 1996-2006 гг. наблюдалось снижение качества семян изучаемых видов, что может быть связано с уменьшением среднегодовых осадков на территории республики на 1-7 % от нормы и повышением среднегодовой температуры воздуха каждые 10 лет на 0,27 °C (Грудзинская, 2013; Суворова, 2014).

Таблица 5.3. Средние показатели массы семян средневозрастных особей
пряно-ароматических растений

Средние показатели массы семян пряно-ароматических растений в (г)			
Изучаемые виды	Масса 100 семян, г	Изучаемые виды	Масса 100 семян, г
<i>Achillea filipendulina</i>	0,04 (0,04-0,05)	<i>Monarda fistulosa</i>	0,05 (0,04-0,06)
<i>Calamintha nepeta</i>	0,34 (0,3-0,39)	<i>Nepeta mussinii</i>	0,05 (0,05-0,06)
<i>Dictamnus gymnostilis</i>	0,19 (0,19-0,20)	<i>Origanum vulgare</i>	0,04 (0,04-0,05)
<i>Dracocephalum moldavicum</i>	0,16 (0,16-0,17)	<i>Ruta graveolens</i>	0,18 (0,18-0,19)
<i>Elsholtzia patrinii</i>	0,04 (0,03-0,05)	<i>Salvia nemorosa</i>	0,73 (0,7-0,8)
<i>Hyssopus officinalis</i>	0,46 (0,3-0,6)	<i>Salvia sclarea</i>	0,18 (0,17-0,18)
<i>Lavandula angustifolia</i>	0,12 (0,11-0,13)	<i>Salvia stepposa</i>	0,8 (0,7-0,9)
<i>Lophanthus anisatus</i>	0,06 (0,06-0,07)	<i>Satureja montana</i>	0,3 (0,2-0,4)
<i>Marrubium vulgare</i>	0,11 (0,10-0,12)	<i>Tanacetum balsamita</i>	-
<i>Monarda citriodora</i>	0,06 (0,06-0,07)	<i>Thymus serpyllum</i>	0,04 (0,03-0,04)

В результате изучения семенной продуктивности объектов исследования нами отмечено, что между показателями ПСП и РСП монокарпических видов в сравнительной характеристике по годам больших расхождений не наблюдается (табл. 5.4).

Что же касается ПСП и РСП поликарпических растений первого года жизни, то эти показатели еще достаточно низкие по сравнению с растениями второго и третьего года жизни. Это связано с увеличением числа генеративных побегов, числа соцветий, числа мутовок на соцветии, количеством цветков на них и числом вызревших семян в плодах средневозрастных особей (Гладышева, Олейникова, 2014б, 2014в) (табл.5.4).

Таблица 5.4. Средние показатели семенной продуктивности
пряно-ароматических интродуцентов за вегетационный период 2011-2014 гг.

Изучаемые виды	Потенциальная (ПСП) и реальная (РСП) семенная продуктивность пряно-ароматических интродуцентов					
	ПСП растений 1-го года жизни	ПСП растений 2-го года жизни	ПСП растений 3-го года жизни	РСП растений 1-го года жизни	РСП растений 2-го года жизни	РСП растений 3-го года жизни
<i>Achillea filipendulina</i>	-	6560,88±722,68	719269,9±3794,031	-	4415,21± 412,14	587988,5±26480,84
<i>Artemisia abrotanum</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Calamintha nepeta</i>	5000,473± 472,84	23932,67±1817,20	92489,95±3561,227	2789,012±373,14	16607,56± 2293,39	67766,23±2820,431
<i>Dictamnus gymnostilis</i> ¹⁴	-	-	1011,11±19,055 ¹⁴	-	-	598,86±76,75 ¹⁴
<i>Dracocephalum moldavicum</i>	30989,72±4211,57	28978,41±3311,62	-	26298,96±3161,57	25345,86±4162,27	-
<i>Elsholtzia patrinii</i>	-	172969,34 ± 5635,57	168349,51± 4435,58	-	151164,64 ± 4400,78	143284,21± 3700,77
<i>Hyssopus officinalis</i>	17564,45± 1206,00	260392,4± 26018,44	451119,8±100626,51	8872,464± 468,767	223621,1± 70766,17	386729,8±75733,54
<i>Lavandula angustifolia</i>	216,59±10,29	3731,54±320,56	6038,588±536,540	113,28±6,05	1913,227±184,33	5112,205±460,838
<i>Lophanthus anisatus</i>	1014,78 ± 26,79	2441,5± 68,18	126796,6±20906,2911	594,90±13,26	1647,89 ± 41,39	94772,46 ± 26510,27
<i>Marrubium vulgare</i>	4123,110 ± 32,24	4845,111 ± 45,76	5151,112 ± 41,77	1080,78 ± 35,23	2954,88 ± 34,33	3778,85 ± 13,15
<i>Monarda citriodora</i>	-	29078,97±3134,37 ¹	28321,89±2634,37 ²	-	21989,58±2272,58 ¹	20178,49±1872,58 ²
<i>Monarda fistulosa</i>	5830,507±348,91	15371,75±864,33	-	2994,893±173,36	11077,4±582,10	-
<i>Nepeta mussinii</i> ¹	3123,091±3126054	108723,3±23895,45	272160,3±43895,45	1451,665±63,07	65196,56±17554,80	196080,56±25554,80
<i>Nepeta mussinii</i> ²	2580, 231±988,62	4675,4±743,89	23800,5±6434,79	1098,21±101,54	2451,9±583,96	15931,4±4938,86
<i>Origanum vulgare</i>	28233,67±1697,77	64492,54±9353,45	82832,67±11883,01	11115,34±858,88	31840,77±4989,67	75286,9±8708,81
<i>Ruta graveolens</i>	472,88±18,26	2209,61±19,84	-	241,87±8,12	1637,87±17,92	-
<i>Salvia nemorosa</i>	2898,56±260,82	3782,01±230,73	42895,75±1785,83	1792,09±140,82	2870,11±255,78	34506,86±1618,81
<i>Salvia sclarea</i> ^{1,2}	802,62±38,25 ¹	625,77±34,15 ²	-	679,327±59,05 ¹	521,44±60,07 ²	-
<i>Salvia stepposa</i>	3729,713±153,43	4742,663± 173,19	20022,6±2928,0351	1832,702± 86,62	3484,773± 117,88	18314,6±2370,121
<i>Satureja montana</i>	9475,941±1198,213	30216,58±2758,021	274804,5±25385,54	4722,044±537,81	23688,9±1922,132	215299,7±19762,01
<i>Tanacetum balsamita</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Thymus serpyllum</i>	2536,132±256,54	70073,87±1620,12	-	1464,45±10,08	60121,8±3555,46	-

*Nepeta mussinii*¹ – с ортотропным типом побегов; *Nepeta mussinii*² – с плагитропным типом побегов; *Salvia sclarea*¹ – генеративные особи 2012 г.; *Salvia sclarea*² – генеративные особи 2014 г.; *Dictamnus gymnostilis*¹⁴ – молодые генеративные особи 2014 г.; *Monarda citriodora*¹ – генеративные особи 2012 г., *Monarda citriodora*² – генеративные особи 2013 г.

Многолетние наблюдения О.А. Елизарьевой (2009) над эндемическим видом *Oxytropis gmelinii* Fisch. Ex Boriss. также показали, что календарный возраст растений и возрастное состояние генеративного периода не влияют на качественные показатели семенной продуктивности, но по количественным показателям, четырех и пятилетние растения превосходят двух- и трехлетние, а средневозрастные генеративные растения превосходят молодые и старые.

У представителей семейства *Lamiaceae* на второй год жизни в ценобии нижней и средней части соцветия из четырех эремов в большинстве случаев вызревает три или все четыре орешка. У особей же первого года жизни, из четырех орешков в средней и нижней части соцветия развивалось только в большинстве своем по два, а в верхней части один или два орешка.

Практически у всех изучаемых интродуцентов коэффициент семенификации (КС) достаточно высокий – 70,3-91,4 % (табл.5.5). Наиболее активное завязывание плодов наблюдается у видов *S. nemorosa*, *A. filipendulina*, *S. sclare*, *L. angustifolia*, *D. moldavicum*, *H. officinalis*, *T. serpyllum*, *E. patrinii*, *O. vulgare*, *S. stepposa* – в пределах от 80,4-91,4 %. Для видов *N. mussinii*, *M. fistulosa*, *C. nepeta*, *M. vulgare*, *R. graveolens*, *L. anisatus*, *M. citriodora*, *S. montana* завязывание плодов колеблется в пределах 70,3-78,3 %.

Если сравнивать показатели ПСП и РСП *D. gymnostilis* (вид Красной книги России) при его интродукции условиях Центрального Черноземья и лесостепной зоны Южного Урала (Варламова, 2013), то больших расхождений не отмечается, КС данного вида в пределах 51,6-65,8 %.

Также следует отметить, что в результате изучения нами двух основных типов биоморф вида *N. mussinii*: особей с плагиотропным и ортотропным типом побегов, сравнительный анализ данных по семенной продуктивности показал, что ПСП и РСП, а также коэффициент семенификации этих двух типов биоморф значительно варьирует (табл. 5.4).

Таблица 5.5. Процентное соотношение коэффициента плодообразования и семенификации пряно-ароматических интродуцентов в период вегетации 2011-2013 гг. (данные приводятся по результатам мелкоделяночного полевого опыта)

Изучаемые виды	Коэффициент плодообразования (КП) и семенификации (КС) пряно-ароматических интродуцентов в %					
	КП растений 1 года жизни	КП растений 2 года жизни	КП растений 3 года жизни	КС растений 1 года жизни	КС растений 2 года жизни	КС растений 3 года жизни
<i>Achillea filipendulina</i>	-	67,2	89,4	-	67,2	89,4
<i>Calamintha nepeta</i>	58,8	63,4	77,3	55,7	69,3	73,2
<i>Dracocephalum moldavicum</i>	82,1	81,7	-	84,8	87,4	-
<i>Elsholtzia patrinii</i>	-	77,5	83,5	-	87,3	85,1
<i>Hyssopus officinalis</i>	61,8	72,1	87,9	50,5	78,1	85,7
<i>Lavandula angustifolia</i>	-	54,4	66,1	-	52,3	62,0
<i>Lophanthus anisatus</i>	61,0	69,8	82,4	58,6	67,4	74,7
<i>Marrubium vulgare</i>	54,7	63,8	75,5	50,4	60,9	73,3
<i>Monarda citriodora</i>	-	82,2	84,4	-	75,6	71,2
<i>Monarda fistulosa</i>	-	52,1	74,0	-	51,3	72,0
<i>N. mussinii</i> ¹	44,4	62,8	77,2	46,4	60,0	72,0
<i>N. mussinii</i> ²	47,7	56,9	68,2	42,5	52,4	66,9
<i>Origanum vulgare</i>	52,2	62,1	88,5	50,0	64,8	90,8
<i>Ruta graveolens</i>	-	56,4	72,5	-	51,1	74,1
<i>Salvia sclarea</i> ^{1,2}	-	81,0 ¹	79,8 ²	-	77,6 ¹	78,0 ²
<i>Salvia nemorosa</i>	63,7	72,6	83,7	61,8	75,8	80,4
<i>Salvia stepposa</i>	51,3	71,8	90,5	49,1	73,4	91,4
<i>Satureja montana</i>	58,3	72,5	80,0	61,8	75,8	78,3
<i>Thymus serpyllum</i>	-	60,0	82,6	-	57,7	85,7

*Nepeta mussinii*¹ – с ортотропным типом побегов; *Nepeta mussinii*² – с плагиотропным типом побегов; *Salvia sclarea*¹ – генеративные особи 2012 г; *Salvia sclarea*² – генеративные особи 2014 г.

Наибольшая семенная продуктивность и коэффициент семенификации отмечается у *N. mussinii* с ортотропным типом побегов. Это связано с большим числом генеративных побегов, числом цветков в мутовках растения этого типа биоморфы (Гладышева, 2015а) (табл.5.4, 5.5).

Высокий коэффициент семеношения во многом зависит от своевременного применения агротехнических приемов: полива, рыхления почвы в неблагоприятный для растений период.

Наиболее ранние сроки семеношения отмечены у *N. mussinii*, имеющего плагеотропный тип побегов – в I-II декаде мая, наиболее поздние – у *O. vulgare* в III декаде июля. У видов *A. abrotanum*, *T. balsamita* фаза плодоношения отсутствует, так как семена в условиях нашего региона не вызревают.

Кроме того, основным показателем качества семян также являются всхожесть и энергия прорастания, но при определении всхожести семян большое значение имеет энергия прорастания. Именно данный показатель является ценным критерием, характеризующим жизнеспособность семян, от которой зависит быстрота их прорастания.

Общеизвестно, что под всхожестью понимают число проросших на 7-10-й день от посева семян, которое выражается в процентах, а энергия прорастания характеризует дружное прорастание и определяется на 3-4-й день от посева. В результате проведенного анализа лабораторной всхожести семян выявлено, что прорастание семян у большинства интродуцентов отмечается на 3-4-й день после посева. Энергия прорастания колеблется в пределах 10-78 % в зависимости от вида, всхожесть – 62-94 % (рис. 5.1, 5.2).

Низкий процент всхожести – 12-40 % отмечен нами у видов *D. gymnostilis*, *L. angustifolia*, *M. fistulosa*, *S. montana*, *S. nemorosa*, но после стратификации процент всхожести семян данных видов значительно повышается – до 62-68 %. Небольшой процент всхожести *D. gymnostilis* также был отмечен М.А. Варламовой (2013) при его интродукции в условиях Южного Урала.

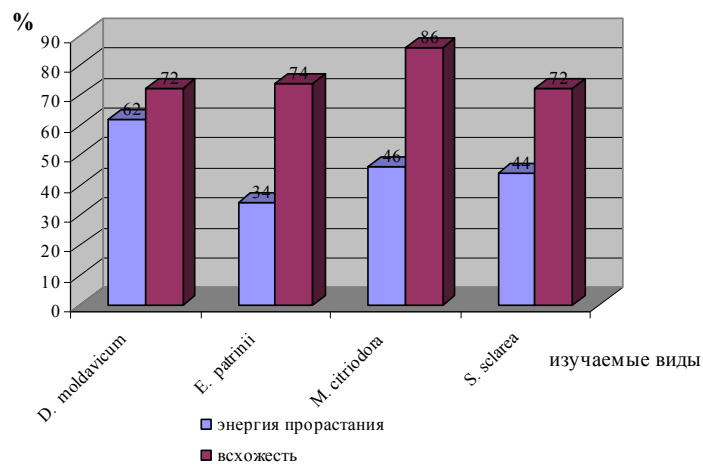


Рисунок 5.1. Всхожесть и энергия прорастания семян монокарпических видов

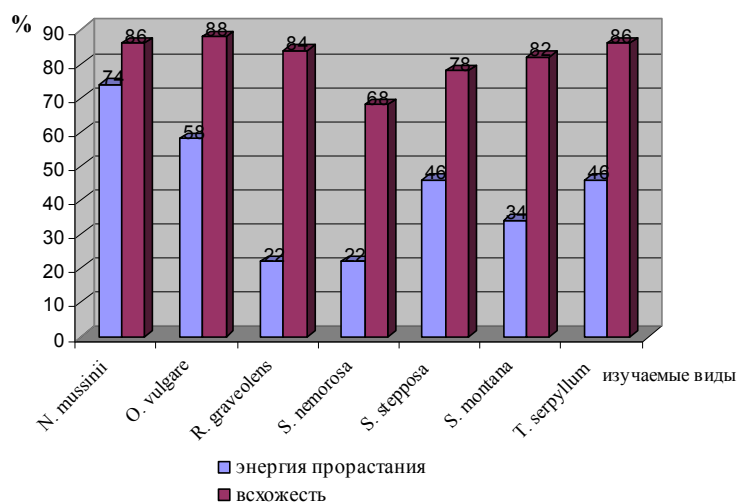
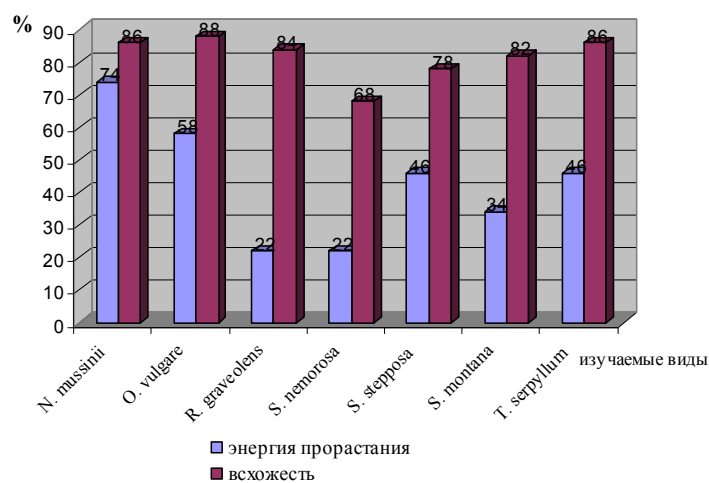


Рисунок 5.2. Всхожесть и энергия прорастания семян поликарпических видов

Всхожесть в первый год, отмечает автор, составила 45-56 %, на следующий год наблюдалась дополнительная всхожесть на 5-7 % из семян прошлого года.

Экспериментальная работа по изучению влияния электромагнитного излучения (Е.Г. Голубовская и др., 2013) на физиологические характеристики семян с целью повышения всхожести и активности процессов жизнедеятельности позволила установить положительное влияние на энергию прорастания и всхожесть низкоинтенсивного электромагнитного излучения.

Семена многих изучаемых интродуцентов распространяются без помощи каких-либо агентов, высыпаются из раскрывающегося плода вокруг материнского растения. Поэтому по способу диссеминации большинство видов можно отнести к барохорным, но мелкие семена видов *O. vulgare*, *T. serpyllum* могут переноситься и воздушным потоком (анемохория).

Изучаемые многолетние культуры также хорошо размножаются и вегетативно: черенками и отводками (*L. angustifolia*, *A. abrotanum*), делением корневища (*T. balsamita*, *O. vulgare*, *A. filipendulina*), делением куста – большинство видов.

В настоящее время, помимо указанных способов размножения, проводятся исследования по индукции побегообразования некоторых пряно-ароматических растений в каллусе, полученном из почек и микрочеренков. Так, подобраны условия для клонального микроразмножения *R. graveolens*, *L. angustifolia* и различных сортов *S. sclarea* (Кузовкина и др., 1987; Бостанова и др., 2006; Бостанова, 2006; Егорова и др., 2011).

Сравнительный анализ показателей ПСП, РСЦ, КП и КС (табл. 5.4, 5.5) между видами, произрастающими в нашей климатической зоне, и видами из других эколого-географических зон в условиях интродукции не выявил больших расхождений между данными показателями.

В целом следует отметить, что семенная продуктивность, коэффициент плодообразования и семенификации изучаемых видов достаточно высокие, это указывает на оптимальность условий произрастания растений, а также на достаточную посещаемость цветков насекомыми, так как практически все интродуценты являются энтомофильными растениями. Семенное размножение интродуцентов разных географических зон и интенсивный самосев видов местной флоры в сочетании с вегетативным размножением при интродукции обеспечивает стабильное существование и высокий уровень жизнеспособности данных видов.

ГЛАВА 6. ОБЩАЯ ОЦЕНКА УСПЕШНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ИЗУЧАЕМЫХ ВИДОВ

6.1. Основы устойчивости и адаптивный потенциал видов

Пространственное расселение растений в природе или их целенаправленное перенесение человеком в новые природно-климатические условия за пределы естественного ареала вида вынуждает растения приспосабливаться к новым биотическим и абиотическим факторам внешней среды. Процессы адаптации затрагивают различные функции растений и охватывают большие отрезки времени. Приспособление растений к новым природно-климатическим условиям принято называть акклиматизацией (Некрасов, 1980). С акклиматизацией В.И. Некрасов связывает изучение динамики (внутренних и внешних проявлений) процесса приспособительной изменчивости растений-интродуцентов в целом ряде семенных поколений.

П.И. Лапин (1974) под акклиматизацией понимает сложный комплекс явлений, происходящих в растениях под действием природных факторов и созданных человеком условий, изменяющих в целом ход формообразовательных процессов.

Специализация вида к определенному местообитанию основывается не только на совокупности анатомо-морфологических и физиологических признаков (Волков, 2008), но и на различных стратегиях освоения пространства, сочетание которых позволяет рассматривать реакцию растений в онто- и филогенезе как адекватный ответ на условия обитания, отражающийся в жизненных формах, репродуктивной функции, взаимоотношениях растений в сообществах и др. При этом специализация является свойством организма, популяции, вида, а не отдельных адаптаций, которые, в сочетании с различными особенностями, у других организмов могут играть совершенно другую роль.

Универсальность адаптаций способствует общей преадаптации организма растения, которая обуславливает «востребованность» особенностей, возникших в одних условиях, к другим. Например, в пространственной неоднородности горных местообитаний, преадаптация является важной предпосылкой миграции видов и одной из причин, обуславливающих высокую экологическую неоднородность высокогорных фитоценозов (Волков, 2008).

Приспособление вида к новым условиям произрастания зависит от соответствия его биологического ритма климатическому ритму новой среды обитания. Так, ответной реакцией на короткий вегетационный сезон растений севера является ускорение темпов их фенологического развития (Серебряков, 1964; Лапин, 1968, 1974). При этом И.Г. Серебряков (1949) и Е.В. Тюрина (1978) также отмечают, что сформированность к осени генеративного побега есть адаптация растений к суровым условиям среды и короткому вегетационному периоду.

Эколого-исторический метод, предложенный М.В. Культиасовым (1953), исходит из того, что при интродукции растений нужно выявить не только приспособительную сущность растения, но и ее историческую обусловленность. Полностью соглашается с этим положением К.А. Соболевская (1971), которая считает, что перенос дикого травянистого растения в культуру должен складываться из двух самостоятельных, но взаимосвязанных этапов. Первый этап – выяснение общей истории и основных путей эволюции рельефа и климата, на фоне которых проходило становление современной флоры, обусловленное суммой внешних факторов. Второй этап – выявление всех тех адаптивных признаков, которые возникли у растений в разные периоды их эволюции на различных экологических фонах.

Так, адаптация растений в ходе эволюции (Соболевская, 1971) выражается в тех ритмах развития, которые свидетельствуют о степени соответствия данного вида условиям существования и вместе с другими особенностями выражают результат исторического процесса, нашедшего свое выражение в природе в конкретном воплощении, присущем данному виду. Все признаки и

свойства проявляются не только в типичной форме вида (Соболевская, 1971), но и в его экотипах, представляющих предел внутривидовой дифференцировки в определенных условиях. Например, возникновение розеточного и прикорневого расположения листьев у древних форм было связано с ксерофитизацией климата (Голубев, 1965), поскольку такие растения являются основным приспособительным типом при продвижении их на север. Автор указывает на то, что приземная розетка листьев укрывает зимующие почки и обеспечивает их благополучную перезимовку в холодных районах. Подушковидная жизненная форма (Волков, 2008) может рассматриваться как биоморфологическая адаптация высокогорных растений к экстремальным условиям среды. Такие растения И.В. Волков относит к группе «закрытых», или компактных, жизненных форм, что отражает «стремление» подобных растений к сохранению гомеостаза в экстремальных условиях путем создания специфических биоморф с минимальной поверхностью контакта с экстремальной окружающей средой.

Метод родовых комплексов Ф.Н. Русанова (1971) в интродукции растений занимает особое положение, поскольку проводимый анализ данных по систематике и правильному определению растений, географии и экологии всех видов родового комплекса может быть использован для отбора перспективных видов в интродукцию. Интродукция растений родовыми комплексами зависит от природных условий места проведения эксперимента.

В.П. Малеев отмечал (1933), что большое значение имеет динамика ареала и справедливо указывал на то, что приспособление растений к изменяющимся условиям внешней среды, не поддающимся мелиорации, составляет сущность акклиматизации. По мнению В.И. Некрасова (1980), динамика и интенсивность процессов расселения растений в природных условиях определяется, во многом, возможностью их приспособления к новой среде обитания. Такая приспособительная изменчивость, связанная со сменой климатических условий, может рассматриваться как отражение естественного процесса акклиматизации. Но изменение климатических условий не ведет непо-

средственно к генетическим изменениям растений, а изменение среды действует через отбор и проявляется только в смене поколений в популяциях.

Многие авторы (Синская, 1931; Синская, Борковская, 1960; Аврорин, 1956; Некрасов, 1980) считают, что изучение вида надо вести не только на основе его генетического анализа, но и эколого-географической системы. На основе этого метода М.А. Аврориным было показано, что лучше всего приспособляются растения, происходящие из областей, близких по климату.

Виды растений, занимающие широкий ареал, как правило, представлены большим числом экотипов, приспособленных к жизни в разных частях ареала (Лапин, 1972).

Одним из ведущих факторов в приспособлении растений к новому климату является действие естественного отбора. Естественный отбор осуществляет приспособление растений к новым условиям при наличии достаточно гетерогенной группы организмов, размножающихся семенным путем. В новых климатических условиях естественный отбор будет направлен в сторону лучшего к ним приспособления, он является важным селективным фактором при интродукции, содействующим закреплению новообразований (Некрасов, 1980), необходимых растению для жизни в новой среде. Как правило, выживание растений в таких условиях ограничивается экстремальными значениями климатических факторов, когда показатели этих факторов находятся в минимуме или достигают максимальных значений.

Н.В. Цицин отмечал (1968), что успех интродукционной работы во многом зависит от знания закономерностей изменчивости вида в разных географических зонах, а также в новых условиях существования. Для того, чтобы установить эти закономерности, необходимо провести сравнительное изучение онтогенеза растений в природе и культуре.

Изменчивость растений при интродукции во многом определяется популяционными отношениями в искусственно созданных человеком сообществах. Гетерогенность особей в таких ценозах служит основой его устойчивости (Некрасов, 1980).

Ряд авторов (Малеев, 1933, Некрасов, 1980 и др.) неоднократно отмечали большое значение популяционного подхода к выбору семенного материала для интродукции. В.П. Малеев подчеркивал, что использование для интродукции растений популяций, обладающих формовым разнообразием, повышает гарантию успеха семенного размножения и способствует получению более устойчивого потомства.

Е.В. Тюрина (1980) делает вывод, что при значительном изменении условий существования растения реализуют ранее накопленный резерв наследственной изменчивости под влиянием как естественного, так и искусственного отбора, изменяют адаптивные нормы реакции и состав интродукционных популяций.

В.П. Малеев (1933) рекомендовал при помощи отбора осуществлять изоляцию рецессивных форм, появляющихся в семенном размножении интродуцентов. Н.А. Базилевская (1981) также подчеркивает, что у интродуцентов в новой среде создаются благоприятные условия для накопления рецессивных признаков.

Очень ценным при интродукции является (Некрасов, 1980) появление в поколении интродуцентов мутантных особей гибридного происхождения, у которых есть преимущества перед остальными интродуцентами по приспособительным признакам. Так, повысить устойчивость растений в интродукционном опыте можно только при использовании семян с такими наследственными свойствами, которые обеспечат появление в потомстве устойчивых особей. Такие особи обладают лучшим набором генных комбинаций для данных условий, составляет важную часть интродукционной работы. Это является основным фактором ускоряющим процесс акклиматизации (Некрасов, 1980).

Таким образом, для того, чтобы подвести итог интродукционной работы, необходимо провести анализ множества факторов, определяющих нормальное развитие интродуцентов в новых климатических условиях.

Давая оценку успешности интродукции, необходимо разделить виды по группам в зависимости от их эколого-географического происхождения, отношения к увлажнению, а также принадлежности к той или иной жизненной форме. Кроме того, важно отметить наличие у интродуцентов цветения, их способности к семенному размножению, саморасселению, зимостойкости и засухоустойчивости.

Ареалы видов коллекции пряно-ароматических растений были рассмотрены в главе 2, в материалах которой нами выделено 4 группы интродуцентов. В каждую группу были объединены виды, произрастающие в определенных экологических условиях той или иной климатической зоны.

Определение успешности интродукции видов пряно-ароматических растений в условиях Центрального Черноземья проведено нами по шкале, разработанной В.В. Бакановой (1984).

Шкала оптимальной оценки успешности интродукции травянистых многолетников в баллах (по классификации Бакановой, 1984)

1 балл – интродуценты существуют недолговечно и только в вегетативном состоянии, абсолютно не устойчивы к местным климатическим условиям. Среди объектов нашей работы подобных видов нет.

2 балла – интродуценты существуют недолговечно, но некоторые особи могут зацвести без завязывания семян. Неустойчивы к местным климатическим условиям. Сокращают численность, а в особо неблагоприятные годы погибают полностью. Учитывая цель нашей работы, виды подобного статуса (с баллом 1 и 2) среди объектов исследования отсутствуют.

3 балла – не более половины взрослых особей интродуцентов цветут и плодоносят. Они слабо устойчивы к местным климатическим условиям. Общая их численность постепенно сокращается. (*A. abrotanum* и *T. balsamita*) зимостойки и засухоустойчивы в условиях ЦЧР, но семена у данных видов вызревать до заморозков не успевают.

4 балла – более половины взрослых особей интродуцентов регулярно массово цветут и плодоносят. Среднеустойчивы к неблагоприятным клима-

тическим условиям. Общая численность сокращается. При культивировании таких видов необходим полив в особо засушливые периоды. Среди объектов нашего исследования виды, численность которых бы сокращалась в результате проводимой интродукционной работы, отсутствуют.

5 баллов – все взрослые особи интродуцентов регулярно массово цветут и плодоносят. Устойчивы к местным климатическим условиям, не требуют полива и укрытия. (*L. angustifolia*, *M. fistulosa*, *T. balsamita*).

6 баллов – интродуценты регулярно массово цветут и плодоносят, дают единичный самосев или размножаются вегетативно. Обладают высокой устойчивостью к местным климатическим условиям (*A. abrotanum*, *H. officinalis*, *O. vulgare*, *R. graveolens*, *S. montana*, *L. anisatus*, *T. serpyllum*, *A. filipendulina*, *C. nepeta*, *N. mussinii*, *D. gymnostilis*, *N. grandiflora*).

7 баллов – интродуценты регулярно массово цветут и плодоносят, активно саморасселяются массовым самосевом или вегетативным путем. Обладают высокой устойчивостью к местным климатическим условиям (*M. vulgare*, *S. nemorosa*, *S. stepposa*).

У интродуцентов местной флоры – *M. vulgare*, *S. nemorosa*, *S. stepposa* – по шкале баллов успешности интродукции травянистых многолетников нами отмечен самый высокий балл (7), так как данные виды регулярно массово цветут, плодоносят и способны к саморасселению массовым самосевом (табл. 6.1).

Из средиземноморской области можно выделить виды, обитающие преимущественно в горных и предгорных районах на каменистых почвах. Например, *L. angustifolia* регулярно массово цветет, плодоносит, но саморасселения семян не наблюдается. Зимует без укрытия. Поэтому данный вид можно оценить менее высоким баллом (5 баллов). У остальных видов Средиземноморья: *H. officinalis*, *O. vulgare*, *R. graveolens*, *S. montana*, *T. serpyllum*, регулярно массово цветущих, плодоносящих и способных в большинстве своем к единичному саморасселению и размножению вегетативно (*T. serpyllum*) и устойчивых к местным климатическим условиям, в целом отме-

чен высокий балл приживаемости (6 баллов). *A. abrotanum* регулярно цветет, но не успевает образовать семена в условиях нашего климата, способен к вегетативному размножению путем укоренения в узлах лежащих побегов, поэтому данный вид заслуживает менее высокой средней оценки (4-5 баллов).

Растения азиатского происхождения, произрастающие на каменистых, глинистых почвах – *A. filipendulina*, *C. nepeta*, *N. mussinii*, также заслуживают высокий балл приживаемости (6 баллов). Все они массово цветут, плодоносят, дают единичный самосев, за исключением *T. balsamita*, у которого семена в нашем регионе до заморозков завязаться не успевают, поэтому данный вид получает менее высокий средний балл приживаемости (4-6).

Видам североамериканского происхождения – *M. fistulosa* и *L. anisatus*, обитающим на сухих почвах, в условиях ЦЧР также можно дать по 5 и 6 баллов, так как у *M. fistulosa* отсутствует самосев, а *L. anisatus* способен лишь к единичному саморасселению (табл. 6.1).

Монокарпические виды за вегетационный период достаточно активно цветут и плодоносят. Семена *E. patrinii*, *S. sclarea*, *D. moldavicum* способны перезимовывать в почве и на следующий год прорасти, то есть способны к единичному саморасселению, за исключением *M. citriodora*. Например, *D. moldavicum* за один вегетационный период может дать две генерации особей.

Таблица 6.1. Оценка успешности интродукции травянистых многолетников в баллах (по классификации Бакановой, 1984)

Изучаемые виды	Развитие вегетативных органов	Наличие регулярного		Зимостойкость	Засухоустойчивость	Способность интродуцентов к саморасселению		Средний балл
		цветения	плодоношения			единично	массово	
<i>Marrubium vulgare</i>	7	7	7	7	7	7	7	7
<i>Salvia nemorosa</i>	7	7	7	7	7	7	7	7
<i>Salvia stepposa</i>	7	7	7	7	7	7	7	7
<i>Dictamnus gym-nostilis</i>	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Hyssopus officinalis</i>	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Origanum vulgare</i>	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Ruta graveolens</i>	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Satureja montana</i>	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Thymus serpyllum</i>	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Achillea filipendulina</i>	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Calamintha nepeta</i>	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Nepeta mussinii</i>	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Lophanthus anisatus</i>	6	6	6	6	6	6	6	6
<i>Artemisia abrotanum</i>	6	6	2	6	6	6	6	5,4
<i>Lavandula angustifolia</i>	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Monarda fistulosa</i>	5	5	5	5	5	5	5	5
<i>Tanacetum balsamita</i>	5	5	2	5	5	5	5	4,6

На основе проведенного анализа отметим, что в подавляющем большинстве случаев уменьшение среднего оценочного интродукционного балла происходит за счет отсутствия массового саморасселения или отсутствия плодоношения интродуцированных видов в условиях культуры ЦЧР.

При оценке приживаемости интродуцентов нами также учитывались различные жизненные формы растений, которые предрасполагают к определенной жизненной стратегии и способам размножения, определяют естественную вегетативную подвижность. Так, по И.Г. Серебрякову (1962), жизненная форма – «это своеобразная внешняя форма растений (габитус), неразрывно связанная с биологией развития и внутренней структурой органов растения, возникшая в определенных почвенно-климатических и ценологических условиях и отражающая приспособленность растений к этим условиям». Со-

гласно А.П. Хохрякову (1981), жизненная форма или биоморфа – это «внешний облик» (габитус) растения, складывающийся в его онтогенезе и детерминированный филогенетически. По мнению М.В. Культиасова (1957), характер адаптационных способностей растений определяет не только экоморфа (жизненная форма растений, обусловленная определенными климатическими условиями и отраженная в его морфологии), но и их жизненная форма.

А.А. Пироженко (1985), объединяя понятия биоморфа и экоморфа (экобиоморфа), адаптивные свойства биоморфологических структур интродуцированных видов рассматривает в эколого-географическом аспекте.

По степени приспособленности к условиям умеренно-климатической зоны ЦЧР нами было выделено 8 экобиоморф (рис. 6.1). Общеизвестно, что полукустарники: *A. abrotanum*, *H. officinalis*, *R. graveolens*, *S. montana* и полукустарничек *T. serpyllum*, относящиеся к группе безрозеточных стержнекорневых хамефитов (24%), за исключением *L. angustifolia* – кистекарневой хамефит (4,8%), являются наиболее устойчивыми к повышенному температурному режиму, засухе, практически не требуя полива. Такие стержнекарневые виды довольно устойчивы в засушливый период, так как имеют глубоко проникающие корни, способные достать влагу с больших глубин (рис.6.1).

Многолетние травянистые растения составляют наибольшую группу изучаемых нами видов. Из них высокой адаптационной устойчивостью обладают безрозеточные длинностержнекарневые (*D. gymnostilis*, *C. nepeta*, *M. vulgare*) (14,3%) и полурозеточные стержнекарневые (*S. nemorosa*, *S. sclarea*, *S. stepposa*) (14,3%) виды. К высокоустойчивым видам также можно отнести безрозеточные короткокорневищные криптофиты (*A. filipendulina*, *T. balsamita*) (9,2%), имеющие смешанное корневище, как плагиотропное эпигеогенное, так и гипогеогенное анизотропное. Безрозеточные кистекарневые (*L. anisatus*) (4,8%), безрозеточные короткостержнекарневые (*D. moldavicum*, *E. patrinii*, *M. citriodora*) (14,3%), безрозеточные короткокорневищные гемикриптофиты (*M. fistulosa*, *N. mussinii*, *O. vulgare*) (14,3%) обладают средней

адаптационной устойчивостью, так как более требовательны к поливу в сухую и жаркую погоду.

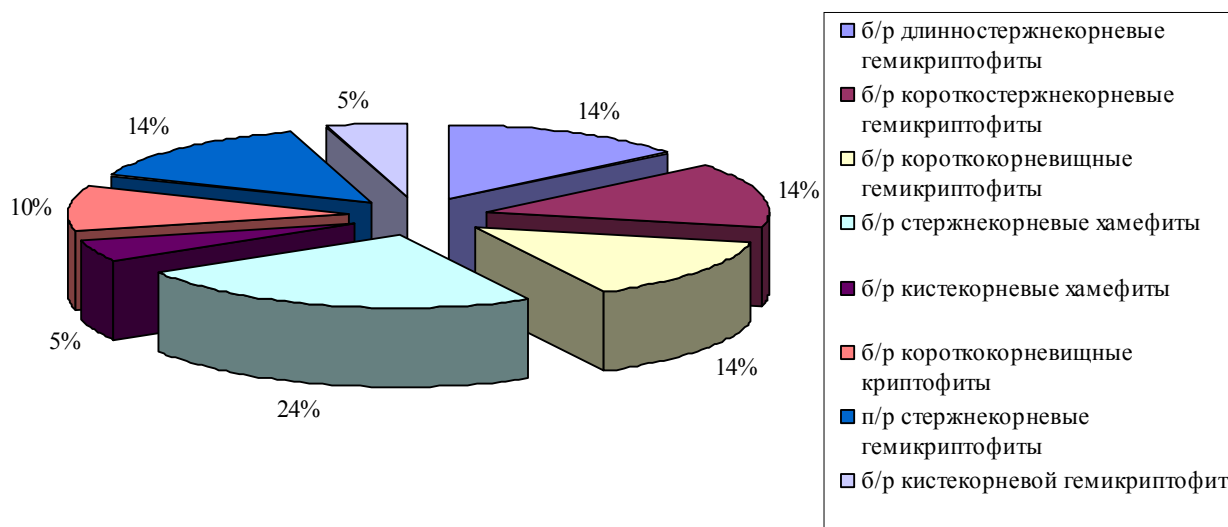


Рисунок 6.1. Распределение интродуцентов по типам экобиоморф (условные обозначения: б/р – безрозеточные; п/р – полурозеточные)

Адаптационные способности интродуцентов также определяет и тип гидроморф, характер которых отражает отношение видов к водному режиму.

Анализ видов коллекции пряно-ароматических растений по потребности в увлажнении проведен согласно оценочной шкале классификации гидротипов по И.И. Крохмаль (2010), адаптированной применительно к изучаемым нами видам.

Шкала оценки успешности интродукции пряно-ароматических растений по типам гидроморф в баллах (по классификации Крохмаль, 2010)

1 балл – гигрофиты – растения влажных мест обитания, отличаются крупными и тонкими листьями с незначительным слоем кутикулы, характеризуются наличием гидатод. Корневая система слабо развита, стебли достаточно длинные.

2 балл – мезофиты – растения, приспособленные к обитанию в среде с достаточным увлажнением. Это экологические группы растений сухолуговых, сухолесных и свежелуговых экотопов. Мезофиты нуждаются в более

или менее систематическом поливе, не переносят длительной засухи, при этом быстро теряют влагу и увядают. Листовая пластинка широкая, плоская и зеленая, тонкая, кутикула тонкая, волоски на листьях редкие или отсутствуют. Корневая система обычно хорошо развита, может быть как стержневая, так и кистекорневая.

3 балл – субмезофиты – виды экологической группы растений преимущественно лугово-степного увлажнения. Такие виды переносят засушливый период более длительно, нуждаются в умеренном потреблении воды. Листовая пластинка более плотная, может быть морщинистой или рассеченной, в сравнении с мезофитами, покрыта слоем кутикулы или опушена. Виды могут иметь полурозеточный тип побега. Корневая система хорошо развита, преимущественно стержнекорневая или представлена корневищем.

4 балл – субксерофиты – растения засушливых лугово-степных экотипов, практически не требующие полива, за исключением чрезвычайных условий. Листья у большинства видов рассеченные, могут быть достаточно опушены или покрыты кутикулой. Корневая система представлена хорошо развитым главным корнем, глубоко проникающим в почву или корневищем смешенного типа.

5 балл – ксерофиты – растения сухих, преимущественно каменистых, степных экотипов, способные переносить продолжительную засуху. Листья мелкие, узкие, покрыты восковым налетом или опушены. Корневая система хорошо развита, преимущественно стержневого типа, достаточно разветвленная, глубоко проникает в почву.

Согласно классификации типов гидроморф, наивысшим баллом (5 баллов) успешности интродукции в условиях ЦЧР отличаются ксерофиты, растения сухих каменистых и песчаных мест обитания: *H. officinalis*, *L. angustifolia*, *R. graveolens*, *S. montana*, *T. serpyllum* – виды, которые практически не требуют полива (23,8 %) от общего количества видов (табл. 6.2, рис. 6.2).

Таблица 6.2. Оценка успешности интродукции пряно-ароматических растений по типам гидроморф в баллах (по классификации Крохмаль, 2010)

Название видов	Признаки гидроморф					
	Степень увлажнения природного экотопа	Отношение к поливу	Толщина листовой пластинки	Наличие кутикулы, опушения	Глубина и развитие корневой системы	Средний балл
<i>Achillea filipendulina</i>	4	4	4	4	4	4
<i>Artemisia abrotanum</i>	4	4	4	4	4	4
<i>Calamintha nepeta</i>	3	3	3	3	3	3
<i>Dictamnus gymnostilis</i>	3	3	3	3	3	3
<i>Dracocephalum moldavicum</i>	3	3	3	3	3	3
<i>Elsholtzia patrinii</i>	2	2	2	2	2	2
<i>Hyssopus officinalis</i>	5	5	5	5	5	5
<i>Lavandula angustifolia</i>	5	5	5	5	5	5
<i>Lophanthus anisatus</i>	2	2	2	2	2	2
<i>Marrubium vulgare</i>	3	3	3	3	3	3
<i>Monarda citriodora</i>	3	3	3	3	3	3
<i>Monarda fistulosa</i>	2	2	2	2	2	2
<i>Nepeta mussinii</i>	3	3	3	3	3	3
<i>Origanum vulgare</i>	3	3	3	3	3	3
<i>Ruta graveolens</i>	5	5	5	5	5	5
<i>Salvia nemorosa</i>	3	3	3	3	3	3
<i>Salvia sclarea</i>	3	3	3	3	3	3
<i>Salvia stepposa</i>	3	3	3	3	3	3
<i>Satureja montana</i>	5	5	5	5	5	5
<i>Tanacetum balsamita</i>	4	4	4	4	4	4
<i>Thymus serpyllum</i>	5	5	5	5	5	5

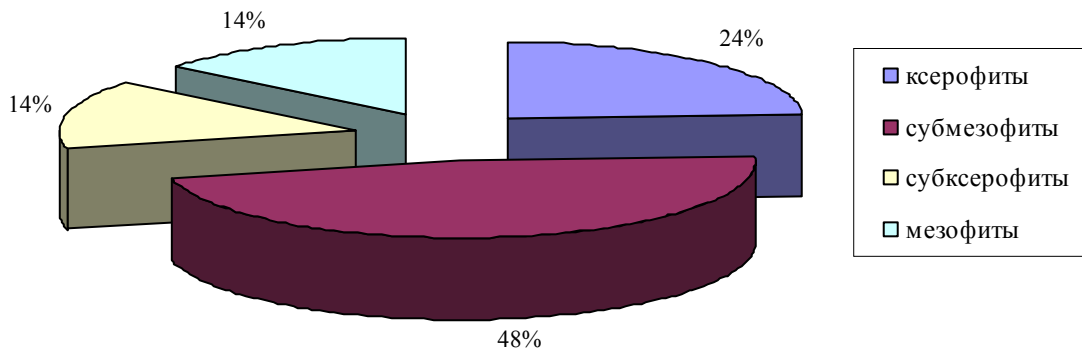


Рисунок 6.2. Соотношение растений по типам гидроморф

Высокий балл (4) получили субксерофиты: *A. abrotanum*, *A. filipendulina*, *T. balsamita* – растения засушливых лугово-степных экотопов, мало нуждающиеся в поливе (14,3 %). Высокий средний балл (3) заслуживают субмезофиты, растения лугово-степного и влажно-степного увлажнения: *C. nepeta*, *D. gymnostilis*, *D. moldavicum*, *M. vulgare*, *M. citriodora*, *N. mussinii*, *O. vulgare*, *S. sclarea*, *S. nemorosa*, *S. stepposa*, нуждающиеся в умеренном поливе (47,6 % от общего числа гидроморф). Средним баллом (2) отличаются мезофиты, растения сухолуговых, сухолесных и свежелуговых экотопов: *E. patrinii*, *L. anisatus*, *M. fistulosa*, в нашей климатической зоне эти виды требуют периодического полива в жаркую и сухую погоду (14,3 % от общего числа гидроморф) (рис.6.2, табл. 6.2). Т.И. Орел (2014) подчеркивает, что для видов *E. patrinii* и *M. fistulosa* при их обильном увлажнении в период вегетации характерен значительный рост надземной массы, урожай при этом увеличивается в 1,5-2 раза.

Для успешной интродукции растений большое значение также имеет изучение сезонного ритма развития, так как прохождение фенофаз отражает процесс интродукционной адаптации растений (Лапин, Сиднева, 1973). Ритм развития каждого вида вырабатывался в результате длительного процесса его приспособления, отражая сезонный ритм развития физико-географической и

биологической среды его родины (Лапин, Сиднева, 1968; Кузнецова, 1972). Фенофазы и их смена в годичном цикле отражают ход возобновления, нарастания и отмирания побегов. Феноритмотипы мы определяли, опираясь на оценочную шкалу И.В. Борисовой (1972).

Шкала оценки успешности интродукции пряно-ароматических растений по характеру их фенологического развития в годичном цикле (по классификации Борисовой, 1972) в баллах

1 балл – длительновегетирующие весеннее-летне-осеннезеленые виды позднелетнего цветения с зимним периодом покоя – распускание бутонов заметно лишь во II-III декаде августа. Фаза плодоношения отсутствует.

2 балл – длительновегетирующие весеннее-летне-осеннезеленые виды среднелетнего цветения с зимним периодом покоя – цветение видов начинается I декаде июля. Фаза плодоношения отсутствует.

3 балл – длительновегетирующие весеннее-летне-осеннезеленые виды раннелетнего цветения с зимним периодом покоя – начало цветения видов приходится на I-II декаду июня.

4 балл – длительновегетирующие весеннее-летне-осеннезеленые виды поздневесеннего цветения с зимним периодом покоя – раскрытие первых цветков отмечается во II-III декаде мая.

5 балл – длительновегетирующие весеннее-летне-осеннезеленые виды средневесеннего цветения с зимним периодом покоя – растения вегетируют с весны до осени, первые цветки распускаются в III декаде апреля, I декаде мая. Почки возобновления закладываются в конце лета в основании побегов или на корневище, осенью листва желтеет, засыхает, период вегетации в среднем у таких видов длится от 180-220 дней.

6 балл – длительновегетирующие вечнозеленые виды раннелетнего цветения – начало цветения видов отмечается в I-II декаде июня.

7 балл – длительновегетирующие вечнозеленые виды поздневесеннего цветения – листья на растении функционируют в течение всего года, почки возобновления закладываются на побегах весной в основании листьев, нача-

ло цветения приходится на II декаду мая, период вегетации более 220 дней, период покоя отсутствует.

При изучении сезонного ритма развития пряно-ароматических интродуцентов в условиях ЦЧР нами выявлено (глава 5), что наиболее широко представлены виды длительновегетирующих весенне-летне-осеннезеленых растений с периодом зимнего покоя – 16 видов, или 76,2 % (табл. 6.3, рис. 6.3), второе место занимает немногочисленная группа длительновегетирующих вечнозеленых растений – 5 видов: *H. officinalis*, *L. angustifolia*, *R. graveolens*, *S. montana*, *T. serpyllum*, или 23,8 % (табл. 6.3, рис. 6.3).

Выявлено, что наивысшими адаптационными способностями к условиям ЦЧР обладают длительновегетирующие вечнозеленые поздневесеннего – 2 вида (*R. graveolens*, *T. serpyllum*), 9,1 % и раннелетнего – 3 вида (*H. officinalis*, *Lavandula angustifolia*, *S. montana*), 13,6 % цветения, имеющие средний балл по шкале успешности интродукции 6-7. Высокими адаптационными способностями характеризуются длительновегетирующие весенне-летне-осеннезеленые виды средневесеннего цветения: *N. mussinii* (с плагиотропными побегами) со средним баллом 5 – 4,5 %; поздневесеннего цветения – 4 вида (*D. gymnostilis*, *M. vulgare*, *S. stepposa*, *S. nemorosa*) – 18,2 % и раннелетнего цветения – 10 видов (*A. filipendulina*, *D. moldavicum*, *E. patrinii*, *C. nepeta*, *L. anisatus*, *M. citriodora*, *M. fistulosa*, *O. vulgare*, *S. sclarea*) со средним баллом 4,6-4,8 – 45,4 % (рис. 6.3).

Средний адаптационный балл получают длительновегетирующие весенне-летне-осеннезеленые виды среднелетнего (*T. balsamita*) – 4,5 % и позднелетнего цветения (*A. abrotanum*) – средний балл составляет 4,2-4,4 – 4,5 % (рис. 6.3.).

Таким образом, на основе изучения биоэкологических особенностей 21 вида было установлено, что изучаемые объекты показывают зависимость успешности интродукции от степени экологической пластичности, принадлежности к определенной жизненной форме, феноритмологического типа.

Таблица 6.3. Оценка успешности интродукции
пряно-ароматических растений по характеру их фенологического развития в
годовом цикле (по классификации Борисовой, 1972) в баллах

Название видов	Признаки					
	Периодичность развития листьев	Характер перези- мовывания расте- ний	Время цве- тения	Длительность периода веге- тации	Период покоя	Средний балл
<i>Achillea filipen- dulina</i>	5	5	3	5	5	4,6
<i>Artemisia abrota- num</i>	5	5	1	5	5	4,2
<i>Calamintha ne- peta</i>	5	5	3	5	5	4,6
<i>Dictamnus gym- nostilis</i>	5	5	4	5	5	4,8
<i>Dracocephalum moldavicum</i>	5	5	3	5	5	4,6
<i>Elsholtzia patrinii</i>	5	5	3	5	5	4,6
<i>Hyssopus offici- nalis</i>	6	6	6	6	6	6
<i>Lavandula angustifolia</i>	6	6	6	6	6	6
<i>Lophanthus ani- satus</i>	5	5	3	5	5	4,6
<i>Marrubium vul- gare</i>	5	5	4	5	5	4,8
<i>Monarda citriodora</i>	5	5	3	5	5	4,6
<i>Monarda fistulosa</i>	5	5	3	5	5	4,6
<i>Nepeta mussinii</i> ¹	5	5	5	5	5	5
<i>Nepeta mussinii</i> ²	5	5	3	5	5	4,6
<i>Origanum vulgare</i>	5	5	3	5	5	4,6
<i>Ruta graveolens</i>	5	5	4	5	5	4,8
<i>Salvia nemorosa</i>	5	5	4	5	5	4,8
<i>Salvia sclarea</i>	5	5	3	5	5	4,6
<i>Salvia stepposa</i>	5	5	4	5	5	4,8
<i>Satureja montana</i>	6	6	6	6	6	6
<i>Tanacetum bal- samita</i>	5	5	2	5	5	4,4
<i>Thymus serpyllum</i>	7	7	7	7	7	7

*Nepeta mussinii*¹ – с плагиотропным типом побегов; *Nepeta mussinii*² – с ортотропным типом побегов.

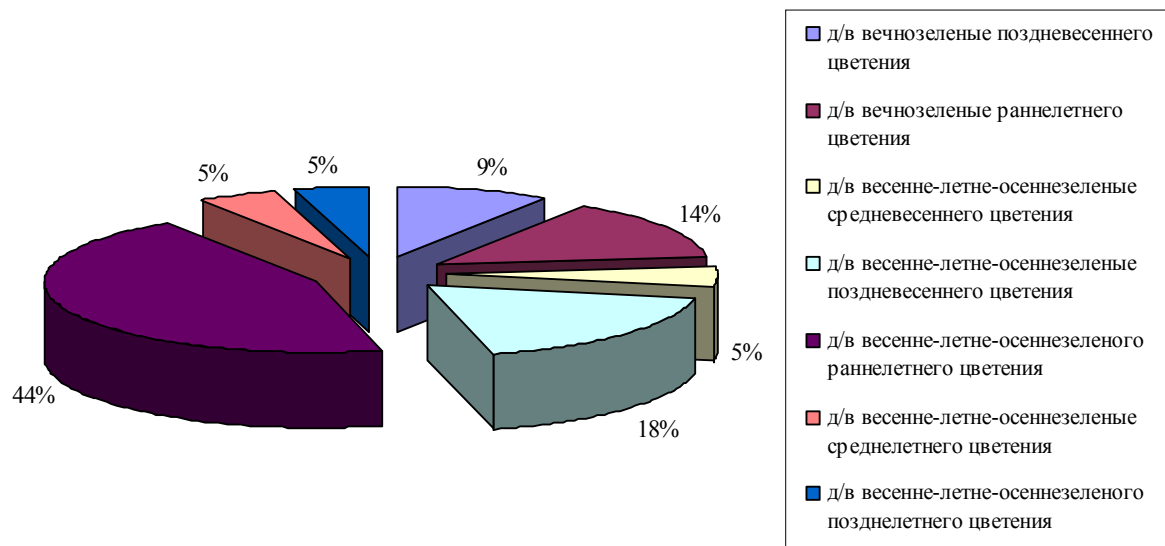


Рисунок 6.3. Соотношение фенологических типов и групп
пряно-ароматических растений (условные обозначения:
д/в – длительновегетирующие)

Наиболее приспособленными к условиям ЦЧР оказались 17 видов, обитающие на сухих степных склонах, каменистых почвах, скалах, ареал которых – Европа, Средиземноморье, Кавказ, Малая и Средняя Азия. У данной группы растений самый высокий средний балл приживаемости – 6-7. Виды: *A. abrotanum*, *L. angustifolia*, *M. fistulosa*, *T. balsamita* получают менее высокую среднюю оценку (4,6-5,4). Наивысшей адаптационной способностью по типу экобиоморфы обладают безрозеточные вечнозеленые хамефиты, по характеру подземных органов преимущественно длинностержнекорневые виды. Виды со среднеадаптационными способностями, как правило, по структуре надземных побеговых осей безрозеточные травянистые растения, по характеру подземных побегов – кистекорневые, короткостержнекорневые и короткокорневищные гемикриптофиты. В период аномально высоких температур у таких видов может наблюдаться пожелтение листвы и частичное засыхание надземной массы растения (табл. 6.3).

Выявлено, что наиболее адаптированной группой интродуцентов являются ксерофиты, субксерофиты и субмезофиты, которые на протяжении онтогенеза успешно противостоят воздействию неблагоприятных факторов внешней среды в районе интродукции.

Также установлено, что высоким адаптационным потенциалом характеризуются длительновегетирующие вечнозеленые виды, длительновегетирующие весенне-летне-осеннезеленые виды средневесеннего, позневесеннего и ранневесеннего цветения. Средними адаптационными способностями обладают длительновегетирующие весенне-летне-осеннезеленые виды средне-летнего и позднелетнего цветения.

На основе проведенной интродукционной работы выявлено, что изучаемые растения хорошо приспособились к почвенно-климатическим условиям нашего региона, несмотря на их различное эколого-географическое происхождение. Наши исследования свидетельствуют, что большинство видов характеризуются высокой экологической пластичностью, что позволяет им адаптироваться в новых условиях и проявлять высокий интродукционный потенциал.

6.2. Использование интродуцентов в озеленении

Использование лекарственных и пряно-ароматических растений в улучшении экологической обстановки в населенных пунктах является одним из путей их рационального использования. В последние годы возрос интерес к лекарственным, и особенно к пряно-ароматическим растениям, связанный с их достаточной декоративностью и высокой фитонцидной активностью. Создание ландшафтных композиций с использованием таких растений окажет благотворное влияние на общее состояние организма человека.

Опыт создания сада лекарственных культур в качестве фитотерапии при различных заболеваниях принадлежит Н.В. Казариновой (1991). Такие лекарственные сады, по мнению автора, создают не только благоприятный микроклимат данной территории, но также позволяет использовать растительное сырье для аэротерапии. В XXI веке подобное направление приобре-

тает все большую актуальность в связи с тем, что становится все более популярным лечение запахами и цветом (Анищенко, 2005; Цицилин и др., 2007; Бакалов, 2013; Смирнова, 2013; Козлова и др., 2013; Цицилин, 2013; Пашкевич, Шурыгина, 2013; Самойленко, Янченко, 2013).

Интересным направлением также является использование лекарственных и пряно-ароматических растений, обладающих выраженными фитонцидными свойствами, в оздоровлении воздушной среды помещений (Рабинович, 2004; Толкачева, Рабинович, 2005; Свистунова, Савин, 2014).

Среди изучаемых интродуцентов мы старались отобрать однолетние и многолетние виды, обладающие декоративными свойствами, устойчивые к неблагоприятным факторам окружающей среды, что имеет большое значение при создании фитокомпозиций. Особого внимания заслуживают многолетние цветочные растения с декоративными качествами, которые создают большой эстетический эффект, несколько лет растут без пересадки и не требовательны к уходу (Гладишева, 2014; Гладышева, 2015б).

Для оценки декоративности качеств растений нами была взята за основу методика сортооценки цветочных культур В.Н. Былова (1971) и методика оценки видов семейства *Caryophyllaceae* Juss. по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам.

Шкала оценки декоративности пряно-ароматических растений
(по классификации Былова, 1971 и Усмановой, 2012) в баллах

1 балл – цветение растений очень редкое (менее 5 цветков на соцветии), цветки мелкие (0,2-0,5 см), белые или бледноокрашенные. Соцветие (колос, кисть, метелка) короткое (5-20 см), прерывистое, мутовки с листочками или (щиток) небольшой. Тип куста – рыхлый. Период цветения короткий (15-30 дней).

2 балла – цветение растений редкое (не более 10 цветков на соцветии), цветки мелкие, белые или бледноокрашенные. Соцветие (колос, кисть, метелка) короткое или длинное, прерывистое, мутовки с листочками. Интроду-

центы с рыхлым типом куста. Растения с коротким периодом цветения (15-30 дня).

3 балла – цветение растений умеренное (11-45 цветков на соцветии), цветки мелкие, венчик бледноокрашенный. Соцветие (колос, кисть, метелка) длинное (21-40 см), прерывистое, мутовки с листочками, (щиток) небольшой (3-5 см) ширины. Растения с менее плотным типом куста. Интродуценты со средним периодом цветения (31-79 дней).

4 балла – цветение растений хорошее (46-70 цветков на соцветии), цветки мелкие (0,2-0,5 см) или средние (0,6-1,5 см), венчик бледноокрашенный или насыщенного цвета. Соцветие (колос, кисть, метелка) длинное, прерывистое или крупный щиток 6-10 см ширины. Период цветения растений продолжительный (80 или более дней). Растения с плотным типом куста (генеративные побеги не полегают).

5 баллов – цветение растений обильное (71 и более цветков на соцветии), цветки средние (0,6-1,5 см) или крупные (1,6-3 см), цвет венчика насыщенный. Соцветие (колос, кисть, метелка) длинное, компактное, (щиток) крупный. Растения с достаточно плотным типом куста. Виды с длительным периодом цветения.

Наиболее высокий балл (4,6-5) характеризует группу высокодекоративных растений (I), средний балл (3,6-4,5) соотносится с группой декоративных растений (II), балл 3 и ниже показывает группу менее декоративных видов (III) (табл. 6.4).

Наиболее перспективными видами при создании душистых композиций по результатам балльной оценки декоративности качеств из 21 видов интродуцентов, среди которых и 1 редкий вид, 18 нами отнесены к группе декоративных растений (II). По декоративности наибольший балл был отмечен у видов: *A. filipendulina*, *H. officinalis*, *L. angustifolia*, *L. anisatus*, *S. stepposa*, *S. nemorosa* (4,3-4,5). Максимальную оценку эти виды набрали за счет таких показателей, как обильность цветения, интенсивность окраски венчика, продолжительность цветения.

Таблица 6.4. Оценка декоративности пряно-ароматических растений
(по классификации Былова, 1971 и Усмановой, 2012) в баллах

Название вида	Признаки декоративности						
	Обильность цветения	Размер цветков	Интенсивность окраски венчика	Плотность и размер соцветия	Габитус куста	Продолжительность цветения	Средний балл
<i>Achillea filipendulina</i>	5	3	5	5	4	5	4,5
<i>Artemisia abrotanum</i>	4	3	3	4	3	3	3,3
<i>Calamintha nepeta</i>	5	4	3	4	4	5	4,1
<i>Dictamnus gymnostilis</i>	5	5	4	5	4	2	4,1
<i>Dracocephalum moldavicum</i>	5	5	5	4	3	3	4,1
<i>Elsholtzia patrinii</i>	4	3	3	3	3	3	3,1
<i>Hyssopus officinalis</i>	5	4	4	5	4	5	4,5
<i>Lavandula angustifolia</i>	5	5	5	4	5	3	4,5
<i>Lophanthus anisatus</i>	5	4	4	5	3	5	4,3
<i>Marrubium vulgare</i>	3	3	3	3	3	5	3,3
<i>Monarda citriodora</i>	4	4	4	4	3	5	4
<i>Monarda fistulosa</i>	4	4	4	5	4	2	3,8
<i>Nepeta mussinii</i> ¹	5	4	4	4	4	2	3,8
<i>Nepeta mussinii</i> ²	5	4	4	4	3	4	4
<i>Origanum vulgare</i>	5	4	3	3	4	3	3,6
<i>Ruta graveolens</i>	4	5	4	4	4	3	4
<i>Salvia nemorosa</i>	5	4	4	4	4	5	4,3
<i>Salvia sclarea</i>	5	5	3	4	4	3	4
<i>Salvia stepposa</i>	5	5	4	4	4	5	4,5
<i>Satureja montana</i>	4	4	3	4	5	5	4,1
<i>Tanacetum balsamita</i>	4	3	5	3	4	5	4
<i>Thymus serpyllum</i>	4	4	4	4	4	4	4

*Nepeta mussinii*¹ –с типом плагиотропным побегов; *Nepeta mussinii*² – с ортотропным типом побегов

Виды *D. gymnostilis*, *D. moldavicum*, *M. citriodora*, *N. mussinii* (с ортотропным типом побегов), *R. graveolens*, *S. montana*, *S. sclarea*, *C. nepeta*, *T. serpyllum* *T. balsamita* в большинстве своем отнесены к декоративной группе в основном за счет таких признаков, как крупный размер цветка и интенсивность его окраски, обильность цветения (4-4,1). *M. fistulosa*, *N. mussinii* (с плагиотропными типом побегов), *O. vulgare* получили оценку по шкале декоративности (3,6-3,8 баллов) в большей степени за счет компактности соцветия

тия и обильности цветения. К менее декоративной группе (III) отнесены *A. abrotanum*, *E. patrinii*, *M. vulgare* по причине невзрачности и мелких размеров цветка, менее плотного типа куста (табл. 6.4.).

Кроме того, одной из важнейшей характеристики при создании лекарственно-декоративной фитокомпозиции является высота растения, которая имеет большое значение при определении местоположения вида в посадке (рис. 6.4).

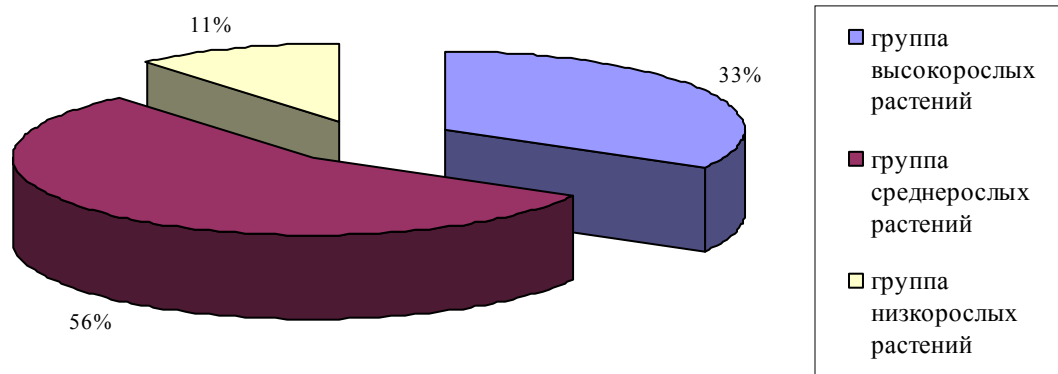


Рисунок 6.4. Соотношение пряно-ароматических растений по группам высот

В результате проведенного анализа высотной структуры выявлено наибольшее число видов, относящихся к группе среднерослых растений: *D. gymnostilis*, *D. moldavicum*, *L. angustifolia*, *M. citriodora*, *M. fistulosa*, *O. vulgare*, *R. graveolens*, *S. nemorosa*, *S. montana*, *T. balsamita* (56%).

Высокорослые растения представлены такими видами, как: *A. filipendulina*, *A. abrotanum*, *L. anisatus*, *N. mussinii* (с ортотропным типом побегов), *S. sclarea*, *S. stepposa* и составляют 33 % от общего числа видов. Группа низкорослых растений немногочисленна: *T. serpyllum*, *N. mussinii* (с плагиотропным типом побегов) 11,% (рис.6.4.).

Непрерывность цветения декоративных композиций зависит от сроков цветения растений (рис. 6.5). Самой обширной группой являются виды из

группы летних растений: *L. angustifolia*, *L. anisatus*, *M. citriodora*, *M. fistulosa*, *A. filipendulina*, *D. moldavicum*, *O. vulgare*, *S. sclarea* (38,1%). Виды летне-осенних растений: *A. abrotanum*, *C. nepeta*, *E. patrinii*, *H. officinalis*, *S. montana*, *T. balsamita* (28,6%) и весенне-летних растений: *D. gymnostilis*, *S. nemorosa*, *S. stepposa*, *R. graveolens*, *T. serpyllum*, *N. mussinii* (с плагиотропным типом побегов) (28,6%) в равной степени составили по 28,6 % от общего ассортимента декоративных видов. Группа весенне-летне-осенних растений представлена всего 1 видом – *M. vulgare* 4,7 %.

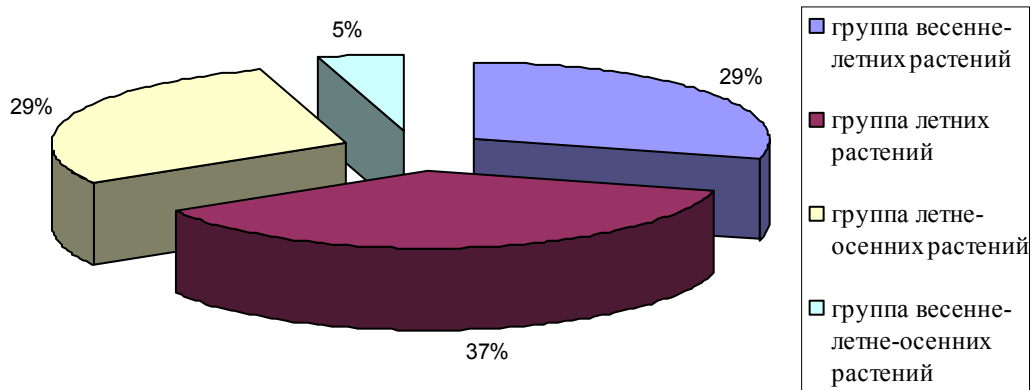


Рисунок 6.5. Соотношение пряно-ароматических растений по срокам цветения

Анализ наглядно показывает, что интродуценты обладают значительным потенциалом для использования их в оформлении цветников различных направлений. Кроме того, разнообразие форм и цветовой гаммы изучаемых видов позволяет создавать акценты в лекарственно-декоративных композициях.

Известно, что в ландшафтном дизайне существуют приемы посадки растений в цветнике. Высокорослые виды растений, при их размещении на заднем плане, можно рекомендовать для посадки в живописных миксбордерах, декоративных заборах. Такие виды, как *A. abrotanum*, *N. mussinii* (с орто-

тропным типом побегов), *L. anisatus* могут использоваться как солитерные растения. Среднерослые интродуценты хорошо использовать при создании рабаток и бордюров, в миксбордерах такие растения сажают в середине между высокорослыми и низкорослыми видами. Среднерослые и низкорослые растения будут незаменимы при создании альпийских горок и рокариев. В качестве живой изгороди можно использовать *H. officinalis*, *L. angustifolia*, *R. graveolens*, *S. montana*. Эти виды хорошо поддаются формовке, при помощи которой растениям можно легко придать различные геометрические формы.

Таким образом, по результатам исследований нами выделен декоративный ассортимент растений, 18 интродуцентов отнесем к группе декоративных, 3 вида получили меньшую оценку и были отнесены к группе менее декоративных растений. Проведенный анализ декоративности видов показывает, что большинство интродуцентов являются перспективными для озеленения городских территорий в условиях ЦЧР. Несмотря на более низкий балл у *A. abrotanum*, этот вид вполне можно использовать в озеленении благодаря его красиво рассеченным листьям и длительному периоду вегетации. *E. patrinii* и *M. vulgare* мы не рекомендовали бы использовать в ландшафтном дизайне, так как они не обладают декоративными свойствами, но при этом данные виды остаются перспективными лекарственными растениями.

Распределение растений по группам высот и срокам цветения позволяет использовать виды в разных групповых посадках, а также создавать декоративные композиции, сохраняющие свою декоративность длительный период.

Большинство интродуцируемых пряно-ароматических растений нами были успешно использованы в локальном озеленении территорий объектов различных категорий (детские сады, храмы, учебные заведения и др.) города Воронежа и области (прил.5). Но при создании фитокомпозиций на территории дошкольных и школьных учреждений также следует помнить и о том, что некоторые виды, например, *R. graveolens* и *D. gymnostilis*, могут вызывать

ожоги, поэтому такие виды не рекомендуется использовать при озеленении данных объектов.

Таким образом, использование ароматических растений в ландшафтном озеленении позволяет значительно расширить ассортимент декоративных культур и одновременно создавать озелененные участки в лечебно-оздоровительных целях.

ВЫВОДЫ

1. Биологические особенности и свойства объектов исследования соответствуют экологическим условиям ЧЦР и определяют возможность их интродукции в агроэкосистемы Центрально-Черноземного региона.

2. Изучен онтогенез 21 вида пряно-ароматических растений при интродукции в условиях ЧЦР. У монокарпических видов выделено 3 периода (латентный, прегенеративный, генеративный) и 6 онтогенетических состояний (se, p, j, im, v, g); онтогенез поликарпических видов включает 4 периода (дополнительно выделен постгенеративный) и 10 онтогенетических состояний (se, p, j, im, v, g₁, g₂, g₃, ss, s), из которых, учитывая общую продолжительность онтогенеза, изучено 7.

3. Показана поливариантность онтогенетического развития отдельных особей. Так, особи *N. mussinii* могут формировать два типа биоморфы – с ортотропными и плагиотропными побегами; особи *S. montana* образуют каудексальное растение или кустящуюся партикулу в зависимости от условий произрастания.

4. Установлено, что темпы онтогенеза в условиях интродукции у большинства пряно-ароматических растений ускоряется в сравнении с природными условиями их существования, что связано с отсутствием конкуренции и применением агротехнических приемов.

5. На основе проведенных фенонаблюдений выявлено, что виды различаются по срокам наступления фенофаз и их длительности. Выделены длительновегетирующие вечнозеленые поздневесеннего (1 вид), раннелетнего цветения (3 вида); длительновегетирующие весенне-летне-осеннезеленые виды с зимним периодом покоя средневесеннего (1 вид), поздневесеннего (4 вида), среднелетнего (1 вид) и позднелетнего цветения (1 вид). Сезонный ритм развития интродуцентов укладывается в рамки вегетационного периода, характерного для ЦЧР.

6. Наиболее высокий коэффициент плодообразования наблюдается у особей третьего года жизни (66-90 %). Изучаемые виды также имеют доста-

точно высокие показатели семенной продуктивности, коэффициент семенификации варьирует в пределах 59-94%, у 17 интродуцентов (85 %) отмечен самосев, 3 вида (15 %) местной флоры способны к массовому саморасселению, что расценивается как высшая ступень приживаемости растений, обладающих высокой жизненностью.

7. Анализ лабораторной всхожести семян растений выявил высокие показатели – 62-94%; проростки большинства видов появляются на 3-4-й день от посева. Всхожесть семян *D. gymnostilis*, *L. angustifolia*, *M. fistulosa*, *S. montana*, *S. nemorosa* без стратификации составил 12-40 %, после применения стратификации всхожесть значительно повышается – до 62-68 %.

8. Адаптированы и разработаны оценочные шкалы успешности интродукции для видов семейства *Lamiaceae*, *Asteraceae*, *Rutaceae*. Определены признаки, по которым проведена оценка успешности интродукции.

9. В результате проведенного анализа интродукционной устойчивости объектов исследования было выявлено 17 устойчивых поликарпических видов, 3 вида местной флоры высокоустойчивые и 4 вида менее устойчивые. Показано, что степень устойчивости интродуцентов в условиях ЦЧР зависит как от особенностей вида, так и от метеорологических условий года и агротехники их выращивания.

10. Для создания лечебно-декоративных композиций в условиях ЦЧР рекомендуются 18 пряно-ароматических видов, из них для рабаток – 10, рокариев – 12, альпийских горок – 12, миксбордеров – 10, в качестве солитеров – 3.

11. Отобрана группа декоративных растений, которые в условиях ЦЧР могут служить для создания непрерывно-цветущих композиций. В эту группу включены 6 весенне-летних, 8 летних и 6 летне-осенних вида.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Посев семян монокарпических видов необходимо осуществлять в I-II декаде апреля, поликарпических в III декаде января, I декаде февраля в ящики с почвосмесью 3:1:1 (3 части торфа, 1 часть песка, 1 часть чернозема) при температуре +24-28 ° С. В дальнейшем проростки рекомендуется высаживать в торфяные кассеты, где рост и развитие их проходит до имматурного возрастного состояния в условиях лаборатории при температуре +21-24 ° С, затем особи высаживаются в открытый грунт в I-II декаде мая в зависимости от метеорологических условий. Семена на посадку рекомендуется использовать со средневозрастных особей, характеризующиеся максимальными значениями коэффициента семенной флуктуирующей асимметрии. Все интродуценты способны к вегетативному размножению. Наилучший способ вегетативного размножения – деление куста, что характерно для большинства изучаемых видов. Такие виды, как *A. abrotanum*, *L. angustifolia* лучше всего размножать черенкованием, зеленые черенки легко укореняются в III декаде июня, I декаде июля в ящиках с торфом и небольшим количеством песка, через 2-2,5 недели укорененные черенки можно высаживать в открытый грунт. Виды *M. fistulosa*, *O. vulgare*, *T. balsamita* легко размножаются делением корневища.

3. При создании лечебно-оздоровительных композиций следует использовать средневозрастные особи, так как они создают наиболее декоративный эффект и обладают наиболее ярко выраженными фитонцидными свойствами.

Литература

1. Аврорин, Н.А. Переселение растений на Полярный Север: Эколого-географический анализ / Н.А. Аврорин. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 286 с.
2. Агроклиматические ресурсы Воронежской области. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 108 с.
3. Агromетeоролoгичeский бюллeтeнь по Воронeжскoй oблaсти. – Воронeж: Воронeжский oблaстнoй цeнтр по гидрoмeтeорoлoгии и мoнитoрингу oкружaющeй срeды, 2011-2014 гг.
4. Алексеев, Н.Б. Морфология проростков и ювенильных растений некоторых видов *Dracoscephalum* L. / Н.Б. Алексеев // Растительные ресурсы. – 1990. – Т. 26. – Вып. 2. – С. 202-208.
5. Андреева, Н.Ф. К введению чабера горного в культуру / Н.Ф. Андреева // Актуальные вопросы изучения и использования эфиромасличных растений и эфирных масел: тез. докл. III симпоз. (24-28 сентября 1980). – Симферополь, 1980. – С. 80.
6. Анищенко, Л.Н. Декоративные лекарственные растения в дизайне сада / Л.Н. Анищенко. – Ростов-на-Дону: ИКЦ МарТ, 2005. – 128 с.
7. Антонов, Н.П. За высокий урожай кориандра и аниса / Н.П. Антонов. – Воронеж: Воронежское книжное издательство, 1955. – 24 с.
8. Акимов, Ю.А. Внутривидовая и клоновая изменчивость состава эфирного масла у *Lavandula angustifolia* Mill. и *L. latifolia* Medik. при семенном размножении / Ю.А. Акимов, В.Д. Работягов // Растительные ресурсы. – 1987. – Т. 23. – Вып. 3. – С. 417-423.
9. Ахтырцев, Б.П. Почвенный покров Среднерусского Черноземья / Б.П. Ахтырцев, А.Б. Ахтырцев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1993. – 216 с.
10. Базилевская, Н.А. Об основах теории адаптации растений при интродукции / Н.А. Базилевская // Бюлл. ГБС АН СССР. – 1981. – Вып. 120. – С.3-9.

11. Бакалов, А.Н. Использование лекарственных растений в экспозициях ботанического сада Кубанского государственного университета / А.Н. Бакалов // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I межд. научн. конф. (21–22 мая 2013 г, г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 424-426.
12. Баканова, В.В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта / В.В. Баканова. – Киев: Наукова думка, 1984. – 154с.
13. Балабанова, Т.Н. Медоносная ценность лекарственных и эфиромасличных культур / Т.Н. Балабанова. – Рыбное: НИИ пчеловодства, 1995.– 15 с.
14. Балковая, Е.Н. Физиолого-биохимическая характеристика эфирномасличных растений / Е.Н. Балковая. – Днепропетровск: Изд-во ДГУ, 1958. – 182 с.
15. Барабаш, Г.И. Сезонная ритмика пищевых растений некоторых фитоценозов Воронежской области и ботанического сада ВГУ / Г. И. Барабаш, Г.М. Камаева, Т.И. Кунаева, А.И. Ртищева, Н.Ю. Хлызова, М.С. Ключковская, З.П. Муковнина, Л.И. Лифер, Б.П. Бардина // Сезонная ритмика и продуктивность малоизвестных пищевых растений. – М.: АН СССР, Московский филиал Геогр. об-ва СССР, 1986. – С. 88-98.
16. Бедуленко, М.А. Особенности развития *Monarda fistulosa* L. при применении регуляторов роста на фоне средств химизации / М.А. Бедуленко // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали другої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 2013. – С. 14-17.
17. Бейдеман, И.Н. Методика изучения фенологии растительных сообществ / И.Н. Бейдеман. – Новосибирск: Наука, 1974. – 138 с.
18. Блинков, И.Л. Лекарственные растения в клинике. (Новое в жизни, науке, технике. Серия Медицина, №5) / И.Л. Блинков. – М.: Знание, 1983. – 64 с.

19. Блинова, К.Ф. Ботанико-фармакогностический словарь / К.Ф. Блинова, Н.А. Борисова, Г.Б. Гортинский и др. – М.: Высш. школа, 1990. – 272 с.
20. Боголюбова, И.А. Онтогенез тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum* L.) / И.А. Боголюбова, С.Я. Файзуллина // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 1997. – С. 57-60.
21. Бодруг, М.В. Некоторые химические данные о составе эфирных масел из дикорастущих видов *Salvia* L. Молдавии / М.В. Бодруг, Г.М. Петов // Растительные ресурсы. – 1970. – Т. 6. – Вып. 2. – С. 250-254.
22. Бодруг, М.В. Биологические особенности шалфея молдавского / М.В. Бодруг // Растительные ресурсы. – 1970. – Т. 6. – Вып. 4. – С. 605-609.
23. Бодруг, М.В. Дикорастущие эфиромасличные растения Молдавии / М.В. Бодруг. – Кишинев: Штиинца, 1981. – 142 с.
24. Бокарева, Л.И. Освоение во влажных субтропиках новых пряных и пищевкусовых растений / Л.И. Бокарева // Тр. БИН им. Комарова. Серия VI. Интродукция растений и зеленое строительство. – Вып. 7. Введение в культуру новых полезных растений. – М.-Л.: Наука, 1959. – С. 105-106.
25. Боков, Д.О. Лекарственные растения семейства Яснотковых (*Lamiaceae* Lindl.) в Ботаническом саду Первого Московского госмедуниверситета имени И.М. Сеченова / Д.О. Боков, С.Л. Морохина, А.Н. Луферов // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали другої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 2013. – С. 29-34.
26. Борисова, И.В. Влияние поздневесенних заморозков на развитие некоторых растений пустынных степей Центрального Казахстана / И.В. Борисова // Ботанический журнал. – 1965. – Т. 50. – № 5. – С. 694-697.
27. Борисова, И.В. Сезонная динамика растительного сообщества / И.В. Борисова // Полевая геоботаника. Л.: Наука, 1972. – Т. 4. – С. 5–136.
28. Борковская, С.Е. Некоторые особенности биологии цветения шалфея мускатного / С.Е. Борковская // Актуальные проблемы изучения эфиро-

масличных растений и эфирных масел: тез. докл. II симпоз. (26-29 августа 1970). – Кишинев, 1970. – С. 6.

29. Бородина, А.П. Некоторые особенности большого жизненного цикла тысячелистника благородного в Белгородской области / А.П. Бородина // Биология, экология и взаимоотношения ценопопуляций растений: матер. конф. к 80-летию со дня рождения А.А. Уранова (27-29 января 1981 г. Москва). – М.:Наука, 1981. – С. 59-62.

30. Бостанова, Л.У. Эндо- и экзогенная антибактериальная активность каллуса лаванды (*Lavandula angustifolia* Mill.) / Л.У. Бостанова, И.Г. Орлова, Г.С. Гуреева, С.М. Кунижев // Перспективные направления физико-химической биологии и биотехнологии: тез. докл. и стенд. сообщений XVIII зимней молод. научн. школы (Москва, 7-10 февраля 2006 г.). – М., 2006. – С.89.

31. Бостанова, Л.У. Разработка и оптимизация биотехнологических методов культивирования *in vitro* *Lavandula angustifolia* Mill. с целью расширения исходного материала для селекции: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. / Л.У. Бостанова. – Ставрополь, 2006. – 22 с.

32. Бринк, Н.П. Пряные растения / Н.П. Бринк. – М.: Сельхозгиз, 1956. – 175 с.

33. Буданцев, А.Л. Химический состав и полезные свойства видов *R. Dracosephalum* L. / А.Л. Буданцев, А.Л. Шаварда // Растительные ресурсы. – 1986. – Т. 22. – Вып. 4. – С. 550-561.

34. Быков, В.А. Некоторые особенности и перспективы использования растений для улучшения среды обитания в помещениях / В.А. Быков, Л.Н. Зайко, А.Н. Цицилин // Лекарственное растениеводство: сб. науч. трудов, посвящ. 70-летию ВИЛАР. – М.: ВИЛАР, 2000. – С. 155–159.

35. Былов, В.Н. Основы сортоизучения и сортооценки декоративных растений при интродукции / В.Н. Былов // Бюлл. ГБС АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 69-77.

36. Вайнагий, И.Г. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. / И.Г. Вайнагий // Растительные ресурсы. – 1973. – Т. 9. – Вып.2. – С.287 – 296.

37. Варламова, М.А. Оценка состояний природных популяций *Dictamnus gymnostilis* Stev. На Южном Урале и опыт интродукции в условиях лесостепной зоны / М.А. Варламова // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали другої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 2013. – С. 35-38.

38. Васильченко, Н.И. Биология и экология произрастания рода шалфей (*Salvia*) в Акмолинской области республики Казахстан / Н.И. Васильченко, А.В. Бецыв // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: материалы I межд. научн. конф. (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 27-29.

39. Вишневский, Е.Ф. Способ размножения дикорастущих пряноароматических растений для винодельческой промышленности / Е.Ф. Вишневский, М.В. Бодруг, А.М. Поздырка // Тезисы докладов III симпозиума «Актуальные вопросы изучения и использования эфиромасличных растений и эфирных масел» (24-28 сентября 1980). – Симферополь, 1980. – С. 89.

40. Волков, И.В. Биоморфологические адаптации высокогорных растений: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / И.В. Волков. – Новосибирск, 2008. – 34 с.

41. Воробьева, Т.А. Некоторые биологические особенности видов рода *Agastache* Clayton ex Gronov. в условиях Среднего Урала / Т.А. Воробьева // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали третьої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 15-16 травня 2014 р. – Полтава, 2014. – С. 10-14.

42. Воробьева, Т.А. Некоторые особенности накопления биологически активных веществ у видов рода *Salvia* L. В условиях Среднего Урала / Т.А. Воробьева // От растения к препарату: традиции и современность: сб. научн. трудов Всеросс. научно-практ. конф. с межд. участием, посвященной 95-

летию со дня рождения профессора А. И. Шретера (23-24 апреля 2014 г, ГНУ ВИЛАР, Москва). – М.: Щебринская типография, 2014. – С. 173-175.

43. Воронежская энциклопедия: справочно-энциклопедическое издание. – Воронеж: Центр Духовного возрождения Черноземного края, 2008. – Т.1 (А-М). – 524 с.

44. Воронина, Е.П. Адаптационные возможности эфиромасличных растений, интродуцированных в Нечерноземную зону Европейской части СССР / Е.П. Воронина // Тезисы докладов Всесоюзн. симпоз. «Основные направления научных исследований по интенсификации эфиромасличного производства» (17-19 сентября 1990). – Кишинев, 1990. – С. 72-73.

45. Воронина, Е.П. Интродукция лаванды в Нечерноземной зоне Европейской части СССР / Е.П. Воронина // Бюл. ГБС РАН. –1993. – Вып. 168. – С. 3-8.

46. Воронина, Е.П. Сравнительное интродукционное изучение видов *Agastache* и *Lophanthus* / Е.П. Воронина, Ю.Н. Горбунов, Л.Б. Дмитриев // Бюл. ГБС РАН. – 1998. – Вып. 176. – С. 8-12.

47. Воронина, Е.П. Новые ароматические растения для Нечерноземья / Е.П. Воронина, Ю.Н. Горбунов, Е.О. Горбунова. – М.: Наука, 2001. – 173 с.

48. Галахов, Н.Н. Вторичное цветение / Н.Н. Галахов // Природа. – 1937. – № 1. – С. 40-66.

49. Галахов, Н.Н. Необычное лето 1959 г. и вторичное цветение растений в Тувинской автономной области / Н.Н. Галахов // Ботан. журнал. – 1961. – Т. 46. – № 3. – С. 429-431.

50. Галахов, Н.Н. Фенология климатического режима / Н.Н. Галахов // Ботан. журнал. – 1964. – Т. 49. – № 6. – С. 773-785.

51. Гиренко, М.М. Пряно-вкусовые овощи / М.М. Гиренко, О.А. Зверева. – М.: Ниола-Пресс, 2007. – 256 с.

52. Гладышева, О.В. Особенности онтоморфогенеза видов рода *Nepeta* L. при их интродукции в условиях ЦЧР / О.В. Гладышева // Инновационные

технологии и технические средства для АПК: матер. Всеросс. научно-практ. конф. молодых ученых и спец., посвящ. 100-летию ВГАУ им. императора Петра I (28-29 ноября 2011). Ч.1. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 236-241.

53. Гладышева, О.В. Онтогенез генеративного возрастного состояния *Calamintha nepeta* L. при его интродукции в ЦЧР / О.В. Гладышева // Вопросы образования и науки в XXI веке: сб. научн. трудов по матер. междунар. научно-практ. конф. – Часть 6. – Тамбов, 2013а. – С. 37-39.

54. Гладышева, О.В. Морфологическая поливариантность *Satureja montana* L. при его интродукции в ЦЧР / О.В. Гладышева // Актуальные проблемы развития науки и образования: сб. научн. трудов по матер. межд. научно-практ. конф. Часть 1. – Москва, 2013б. – С. 19-21.

55. Гладышева, О.В. Онтоморфогенез *Dracosephalum moldavicum* L. при его интродукции в ЦЧР / О.В. Гладышева // Наука и образование в современном мире: сб. научн. трудов по матер. межд. научно-практ. конф. Часть 1. – Москва, 2013в. – С. 14-16.

56. Гладышева, О.В. Интродукция некоторых видов пряно-ароматических растений семейства *Asteraceae* // Відновлення порушених природних екосистем: Матеріали V міжнародної наукової конференції (м. Донецьк, 12-15 травня 2014 р.) – Донецьк, 2014а. – С. 168-170.

57. Гладышева, О.В. Антимикробная и антифунгальная активность некоторых пряно-ароматических растений как средство для оптимизации урбанизированных экосистем / О.В. Гладышева // Відновлення порушених природних екосистем: матеріали V міжнародної наукової конференції (м. Донецьк, 12-15 травня 2014 р.) – Донецьк, 2014б. – С. 376.

58. Гладышева, О.В. Сезонный ритм развития и семенная продуктивность некоторых пряно-ароматических растений в ЦЧР / О.В. Гладышева // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2014: матер. межрегион. научной конф. (5 апреля 2014 г, г. Курск). – Курск, 2014в. – С. 184-188.

59. Гладышева, О.В. Пряно-ароматические растения как фитосанитары в городском ландшафтном озеленении / О.В. Гладышева // Перспективы развития и проблемы современной ботаники: сб. трудов III Всеросс. молодежн. научно-практ. конф. – Новосибирск, 2014г. – С. 307-308.

60. Гладышева, О.В. Репродуктивная способность некоторых видов пряно-ароматических интродуцентов в условиях ЦЧР / О.В. Гладышева // Тезисы докладов III (XI) Международной Ботанической Конференции молодых ученых в Санкт-Петербурге 4 – 9 октября 2015 года. – Санкт-Петербург, 2015а. – С. 158.

61. Гладышева, О.В. Пряно-ароматические растения в городском ландшафтном озеленении как средство оптимизации окружающей среды / О.В. Гладышева // Проблемы изучения растительного покрова Сибири: Материалы V Международной научной конференции, посвященной 130-летию Гербария им. П.Н. Крылова и 135-летию Сибирского ботанического сада Томского государственного университета (Томск, 20–22 октября 2015 г.). – Томск : Издательский дом Томского государственного университета, 2015б. – С. 274-277.

62. Гладышева, О.В. Сезонный ритм развития и семенная продуктивность некоторых пряно-ароматических интродуцентов семейства *Lamiaceae* в ЦЧР / О.В. Гладышева, Е.М. Олейникова // Агротехнологии XXI века: Концепции устойчивого развития: матер. межд. конф., посвящ. 100-летию кафедры ботаники, защиты растений, биохимии и микробиологии (17-18 апреля 2014 г.) – Воронеж: ВГАУ, 2014а. – С.332-338.

63. Гладышева, О.В. Ритм сезонного развития и продуктивность некоторых пряно-ароматических интродуцентов в ЦЧР / О.В. Гладышева, Е.М. Олейникова // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2014б. – № 4. – С. 45.

64. Гладышева, О.В. Фенология и семенная продуктивность некоторых пряно-ароматических интродуцентов в ЦЧР / О.В. Гладышева, Е.М. Олейникова // От растения к препарату: традиции и современность: сб. научн. трудов

Всеросс. научно-практ. конф. с межд. участием, посвященной 95-летию со дня рождения профессора А. И. Шретера (23-24 апреля 2014 г, ГНУ ВИЛАР, Москва). – М.: Щебринская типография, 2014в.– С. 73-76.

65. Гладышева, О.В. Онтогенез и семенная продуктивность *Satureja montana* при его интродукции в ЦЧР / О.В. Гладышева, Е.М. Олейникова // Вестник Воронежского ГАУ. – 2014г. – № 3 (42). – С. 35-40.

66. Гладышева, О.В. Особенности онтоморфогенеза и семенная продуктивность *Achillea filipendulina* Lam. (*Asteraceae*) при интродукции в условиях ЦЧР /О.В. Гладышева, Е.М. Олейникова // Труды Кубанского ГАУ. – 2015. – № 5. – С.96-100.

67. Глущенко, Л.А. Методические подходы к определению сырьевого потенциала некоторых дикорастущих видов рода *Thymus* L. / Л.А. Глущенко, Л.Н. Сивоглаз, Т.Л. Шевченко // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I межд. научной конф. (21—22 мая 2013 г, г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 32-34.

68. Головкин, Б.Н. Повторное цветение интродуцированных растений / Б.Н. Головкин, Г.Н. Андреев // Ботан. журнал. – 1963. – Т. 48. – № 1. – С. 113-118.

69. Голубев, В.Н. Эколого-биологические особенности травянистых растений и растительных сообществ лесостепи / В.Н. Голубев. –М.: Наука, 1965. – 287 с.

70. Голубовская, Е. Г. Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения на физиолого-биохимические показатели *Hyssopus officinalis* L. и *Monarda fistulosa* L. / Е.Г. Голубовская, М.В. Бобрович, Ж.Э. Мазец, В.Н. Родионова // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I межд. научной конф. (21—22 мая 2013 г., г. Новосибирск. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 35-37.

71. Гончарова, Т.А. Энциклопедия лекарственных растений (Лечение травами) / Т.А. Гончарова. – М.: Дом МПС, 1997. – Т.1. – 650 с.

72. Горышина, Т.К. О температурном режиме ранневесенних растений в дубовом лесу / Т.К. Горышина // Ботан. журнл. – 1961. – Т. 46. – № 9. – С. 1299-1303.

73. Горышина, Т.К. Экспериментально-экологический анализ сезонной ритмики ранневесенних дубравных эфемероидов / Т.К. Горышина // Ботан. журнал. – 1963. – Т. 48. – № 11. – С. 1569-1582.

74. Горяев, М.И. Эфирные масла флоры СССР/ М.И. Горяев. – Алма-Ата: Изд.-во АН КазССР, 1952. – 380 с.

75. Грашенков, А.Е. Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.), его экология и биология в Ленинградской и Псковской областях / А.Е. Грашенков, Р.А. Буйко // Актуальные вопросы изучения и использования эфиромасличных растений и эфирных масел: тезисы доклад. III симпоз. (24-28 сентября 1980). – Симферополь, 1980. – С. 92-93.

76. Григорьевская, А.Я. Адвентивная флора Воронежской области: исторический, биогеографический, экологический аспекты / А.Я. Григорьевская, Е.А. Стародубцева, Н.Ю. Хлызова, В.А. Агафонов. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2004. – 320 с.

77. Григорьевская, А.Я. Флора дубрав городского округа город Воронеж: биогеографический, экологический, природоохранный аспекты / А.Я. Григорьевская, Д.С. Зелепукин. – Воронеж: Воронежская областная типография, 2013. – 260 с.

78. Грудзинская, Л.М. Интродукция видов рода *Monarda* L. в Алматы / Л.М. Грудзинская // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I межд. научн. конф. (21–22 мая 2013 г, г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 273-276.

79. Гурвич, Н.Л. Некоторые итоги интродукции эфиромасличных растений в СССР / Н.Л. Гурвич // Тр. БИН им. Комарова. Серия VI. Интродукция растений и зеленое строительство. – Вып. 7. – Введение в культуру новых полезных растений. – М.-Л.: Наука, 1959. – С. 74-84.

80. Гуреева, И.И. Онтогенез *Origanum vulgare* L. и структура ее ценопопуляций в Кузнецком Алатау (Кемеровская область) / И.И. Гуреева, Е.Е. Тимошек, Е.Г. Наумова // Растительные ресурсы. – 1992. – Т. 28. – Вып. 3. – С. 14-27.

81. Гупало, П.И. Возрастные изменения и их значение в растениеводстве / П.И. Гупало. – М.: Наука, 1969. – 252 с.

82. Дагите, С.Ю. Биологические особенности семян некоторых эфиромасличных растений / С.Ю. Дагите // Актуальные вопросы изучения и использования эфиромасличных растений и эфирных масел: тез. докл. III симпоз. (24-28 сентября 1980). – Симферополь, 1980. – С. 27.

83. Денисова, Г.Р., Николин Е.Г. Онтогенез и возрастной анализ ценопопуляций узколокального эндемика Якутии *Dracosephalum jacutense* (Lamiaceae) / Г.Р. Денисова, Е.Г. Николин // Бот. журн. – 2012. – Т. 97. – №. 3. – С. 365-373.

84. Деркач, В.А. Выращивание шандры обыкновенной как полевой культуры / В.А. Деркач // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I междунар. научн. конф. (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 276-279.

85. Джумаев, Х.К. Биология цветения и плодоношения *S. sclarea* L. и *O. tyttanthum* Gontsch. / Х.К. Джумаев, Р.М. Мухамеджанова // Растительные ресурсы. – 1989. – Т. 25. – Вып. 4. – С. 519-524.

86. Дмитриев, Л.Б. Эфирные масла Эльшольции Патрена / Л.Б. Дмитриев, Н.А. Ключев, М.Г. Мумладзе, В.А. Замуреенко, Г.А. Эсванджия, И.И. Грандберг // Изв. МСХА им. К.А. Тимирязева. – 1984. – Вып. 3. – С. 171-175.

87. Доклад об использовании природных ресурсов и состоянии окружающей среды Воронежской области в 2007-2009 гг. – Воронеж: ВГУ, 2008-2010 гг. – 143 с.

88. Дудченко, Л.Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: Справочник / Л.Г. Дудченко, А.С. Козьянов, В.В. Кривенко. – Киев: Наукова думка, 1989. – 304 с.

89. Егорова, Н.А. Морфогенез и клональное микроразмножение *Salvia sclarea* L. in vitro / Н.А. Егорова, И.В. Ставцева, И.В. Митрофанова // Труды Никит. ботан. сада. – 2011. – Т. 133. – С. 41-53.

90. Елизарьева, О.А. Эколого-биологические особенности эндемика Южного Урала *Oxytropis gmelinii* Fisch. Ex Boriss. (*Fabaceae*) в условиях интродукции: Автореф. дисс....канд. биол. наук / О.А. Елизарьева. – Уфа, 2009. – 16 с.

91. Емельянов, Н.П. Международные правила определения качества семян / Н.П. Емельянов. – М.: Колос, 1969. – 184 с.

92. Еремеева, Е.Н. Сравнительная оценка продуктивности сортов и популяций иссопа лекарственного (*Hyssopus officinalis* L.) различного происхождения / Е.Н. Еремеева, Л.В. Калиниченко, Е.Л. Маланкина // // От растения к препарату: традиции и современность: сб. научн. трудов Всеросс. научно-практ. конф. с межд. участием, посвященной 95-летию со дня рождения профессора А. И. Шретера (23-24 апреля 2014 г, ГНУ ВИЛАР, Москва). – М.: Щебринская типография, 2014. – С. 82-85.

93. Жмыхова, В.С. Прохождение фенофаз у *Convallaria majalis* L. S. L. в Лесостепи Курской области / В.С. Жмыхова // Растительные ресурсы. – 1991. – Т.27. – Вып. 1. – С. 88-93.

94. Жмыхова, В.С. Сезонный ритм развития некоторых видов травянистых пищевых растений в Центрально-Черноземном заповеднике (Курская обл.) / В.С. Жмыхова // Растительные ресурсы. – 1993. – Т. 29. – Вып. 1. – С. 53-57.

95. Жмыхова, В.С. Сезонный ритм развития *Origanum vulgare* L. в Центрально-Черноземном заповеднике (Курская обл.) / В.С. Жмыхова // Растительные ресурсы. – 1994а. – Т. 30. – Вып. 4. – С. 36-40.

96. Жмыхова, В.С. Сезонный ритм развития *Tussilago farfara* L. в Центрально-Черноземном заповеднике (Курская обл.) / В.С. Жмыхова // Растительные ресурсы. – 1994б. – Т. 30. – Вып. 4. – С. 41-44.
97. Жукова, Л.А. Онтогенез и циклы воспроизведения растений / Л.А. Жукова // Журнал общей биологии. – 1983. – Т.44. – № 3. – С. 361-374.
98. Жукова, Л.А. Популяционная жизнь луговых растений / Л.А. Жукова. – Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. – 223 с.
99. Жукова, Л.А. Введение / Л.А. Жукова, О.П. Ведерникова // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГу, 2007. – Т.5. – С.3-7.
100. Жуковский, П.М. Культурные растения и их сородичи / П.М. Жуковский. – Л.: Колос, 1971. – 751 с.
101. Жуковский, П.М. Избранные труды / П.М. Жуковский. – Л., Агропромиздат, 1985. – 392 с.
102. Завражнов, В.И. Лекарственные растения Центрального Черноземья / В.И. Завражнов, Р.И. Китаева, К.Ф. Хмелев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1972. – 392 с.
103. Затучный, В.Л. Биология и особенности агротехники лаванды в МССР / В.Л. Затучный, М.Х. Кигельман // Эфиромасличные культуры Молдавии и эфирные масла: Труды Молдавской опытной станции. – Кишинев, 1972. – Вып. 2. – С. 24-39.
104. Земская, Ю.К. Элементы технологии выращивания чабера огородного и лофанта анисового в Нижнем Поволжье / Ю.К. Земская, Е.В. Лялина, Н.Б. Суминова // Овощи России. – 2012. – № 1(14) – С. 41-43.
105. Зиман, С.Н. Жизненные формы и биология степных растений Донбасса / С.Н. Зиман. – Киев: Наукова думка, 1976. – 190 с.
106. Зими́на, Л.Б. Биология цветения *Origanum vulgare* L., выращиваемой в Москве / Л.Б. Зими́на, Н.Т. Конон // Растительные ресурсы. – 1999. – Вып. 4. – С. 25-31.

107. Иванова, Б.И. Интродукция некоторых эфиромасличных растений в условиях Молдавской ССР / Б.И. Иванова // Тр. БИН им. Комарова. Серия VI. Интродукция растений и зеленое строительство. – М.-Л.: Наука, 1959. – Вып. 7. – С. 97-98.

108. Ипатова, О. А. Создание пейзажных групп из лекарственных растений / О.А. Ипатова // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений: матер. межд. конф. – М.: ВИЛАР, 2004. – С. 97–99.

109. Ишмуратова, М.Ю. Начальные итоги интродукции лекарственных растений в Жезказганском ботаническом саду / М.Ю. Ишмуратова // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I межд. научн. конф. (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 290-293.

110. Казаринова, Н.В. Опыт создания сада лекарственных растений в Новосибирске / Н.В. Казаринова // Растительные ресурсы. – 1991. – Т. 27. – Вып. 1. – С. 118-121.

111. Казаринова, Н.В. Лекарственные растения Сибири для лечения сердечно-сосудистых заболеваний / Н.В. Казаринова, М. Н. Ломоносова, В.М. Триль и др. – Новосибирск: Наука, 1991. – 240 с.

112. Казаринова, Н.В. Опыт использования эфирных масел *Origanum vulgare* L. и *O. tythanthum* Contsch. для борьбы с внутрибольничными инфекциями / Н.В. Казаринова, К.Т. Ткаченко, Л.М. Музыченко, А.М. Шургая // Растительные ресурсы. – 1999. – Т. 35. – Вып. 4. – С. 51-57.

113. Казаринова, Н.В. Компонентный состав и антибиотическая активность эфирного масла *Origanum vulgare* L., произрастающий в некоторых регионах Западной Сибири / Н.В. Казаринова, К.Г. Ткаченко, Л.М. Музыченко, Н.Г. Сафонова, А.В. Ткачев, Е.А. Королук // Растительные ресурсы. – 2002. – Т. 38. – Вып. 2. – С. 99-103.

114. Капелев, И.Г. Интродукция эльсгольции как эфиромасличного растения / И.Г. Капелев // Актуальные вопросы изучения и использования

эфиромасличных растений и эфирных масел: тез. докл. III симп. (24-28 сентября 1980). – Симферополь, 1980. – С. 100-101.

115. Каримова, О.А. Интродукция некоторых редких видов растений в лесостепной зоне Предуралья Башкартостана: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. / О.А. Каримова. – Пермь, 2004. – 22 с.

116. Карташова, Л.М. Интродукция редких и исчезающих растений в Центральном Черноземье / Л.М. Карташова, З.П. Муковнина, В.Ф. Шипилова, А.В. Комова, Б.И. Кузнецов, О.Н. Сафонова, Е.А. Николаев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2010. – 212 с.

117. Керцман, И.Г. Эфиромасличная промышленность СССР / И.Г. Керцман // Тр. БИН им. Комарова. Серия VI. Интродукция растений и зеленое строительство. – М., Л.: Наука, 1959. – Вып. 7. – С. 63-67.

118. Клинцов, А.П. Изменение температуры дерева под влиянием рубок ухода / А.П. Клинцов // Физиология растений. – 1955. – Т. 2. – Вып. 4. – С. 341-345.

119. Козлова, М.В. Шалфей мускатный — перспективный вид растений для использования в ландшафтном дизайне / М.В. Козлова, Л.В. Кухарева, Т.М. Бурганская // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I межд. научн. конф. (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 427-429.

120. Коламите, М.Р. Особенности морфологии и ультраструктуры железистых трихом листьев *Nepeta cyanea* Stev., *N. cataria* L. Var. *citriodora* Balb. И *Scutellaria baicalensis* Georgi. / М.Р. Коламите // Растительные ресурсы. – 1996. – Т. 32. – Вып. 3. – С. 65-73.

121. Колегова, Е.Б. Структура побеговых систем видов рода *Thymus* (Lamiaceae) в Хакасии / Е.Б. Колегова, В.А. Черемушкина // Ботан. журн. – 2012. – Т. 97. – №. 2. – С. 173-183.

122. Коноплина, Е.А. Оценка воздействия вторичных ресурсов сахарного производства на биоресурсы агроэкосистем: Автореферат дисс... канд. сельхоз. наук / Е.А. Коноплина. – Воронеж, 2011. – 20 с.

123. Коровин, Е.П. О весеннем возобновлении и вторичном цветении грецкого ореха в Средней Азии / Е.П. Коровин, М. Туйчиев // Ботан. журнал. – 1948. – Т. 33. – № 3. – С. 362-369.

124. Котов, М.И. Новые для культуры эфиромасличные растения Украинской ССР / М.И. Котов // Тр. БИН им. Комарова. Серия VI. Интродукция растений и зеленое строительство. – М.-Л.: Наука, 1959. – Вып. 7– С. 85-87.

125. Котюк, Л.А. Біохімічні особливості гісопу лікарського у зв'язку з інтродукцією в умовах Полісся України / Л.А. Котюк, Д.Б. Рахметов, О.М. Вергун, С.В. Котюк // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали другої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 2013. – С. 46-50.

126. Котуков, Г.Н. О внедрении новых для Украины эфиромасличных и пряноароматических растений / Г.Н. Котуков // Тр. БИН им. Комарова. Серия VI. Интродукция растений и зеленое строительство. – М.-Л.:Наука, 1959. – Вып. 7. – С. 88-90.

127. Кравченко, Ю.С. Перспективные эфиронсы для Молдавии / Ю.С. Кравченко // Эфиромасличные культуры Молдавии и эфирные масла: Тр. Молдавской опытной станции. – Кишинев, 1972. – Вып. 2. – С. 81-94.

128. Красная книга Воронежской области /науч. ред. В.А. Агафонов. – Т.1. Растения. Лишайники. Грибы. – Воронеж, МОДЭК, 2011. – 472 с.

129. Крикливая, А.Н. Развитие особей *Monarda didyma* L. в первый год жизни в условиях лесостепной зоны Омской области / А.Н. Крикливая // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: материалы I Международной научной конференции (21—22 мая 2013 г., г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 66-69.

130. Критская, Е.Е. Технология выращивания пряно-вкусовых трав и комплекс вредителей на них / Е.Е. Критская, Н.Б. Суминова, М.А. Земская // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали третьої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 15-16 травня 2014 р. – Полтава, 2014. – С. 35-37.

131. Крохмаль, И.И. Итоги интродукции декоративных видов коллекции низкорослых и почвопокровных травянистых многолетников в Донецком Ботаническом саду НАН Украины / И.И. Крохмаль / Бюлл. Ботан. сада ДВО РАН. – 2010. – Вып. 7. – С. 135-151.

132. Крутенко, Е.Г. Монарда – новое эфиромасличное растение / Е.Г. Крутенко, Н.Е. Зеленгур // Актуальные вопросы изучения и использования эфиромасличных растений и эфирных масел: тез. докл. III симпоз. (24-28 сентября 1980). – Симферополь, 1980. – С. 105.

133. Крючков, В.В. О микроклимате растений / В.В. Крючков // Ботан. журнал. – 1960. – Т.45. – № 3. – С. 321-334.

134. Кудинов, М.А. Новые эфиромасличные растения в Белоруссии / М.А. Кудинов, Л.В. Кухарева, В.С. Линник. – Минск: Наука и техника, 1984. – 61 с.

135. Кудинов, М.А. Пряно-ароматические растения / М.А. Кудинов, Л.В. Кухарева, Г.В. Пашина, Е.В. Иванова. – Минск: Ураджай, 1986. – 160 с.

136. Кудинец, А.Д. Динамика накопления эфирного масла в перспективных пряновкусовых растениях / М.А. Кудинов, Л.Р. Романенко, С.А. Аникина, Г.А. Побирченко, Н.А. Нечитайло, Н.А. Стадничук, В.И. Удалова // Актуальные вопросы изучения и использования эфиромасличных растений и эфирных масел: тез. докл. III симпоз. (24-28 сентября 1980). – Симферополь, 1980. – С. 106.

137. Кузнецова, В.М. Сравнительное изучение цветения и плодоношения экзотов на родине и в условиях интродукции / В.М. Кузнецов // Бюл. ГБС РАН. – 1972. – Вып. 110. – С. 18–32.

138. Кузовкина, И.Н. Активность антранилсинтетазы в штаммах каллусных тканей руты душистой с различным содержанием рутакридона / И.Н. Кузовкина, Г.Н. Шмаудер, Д. Греггер // Физиология растений. – 1987. – Т. 34. – Вып. 5. – С. 1025-1027.

139. Культиасов, М.В. Эколого-исторический метод в интродукции растений / М.В. Культиасов // Бюлл. ГБС АН СССР. – 1953. – № 15. – С. 24-39.

140. Культиасов, М.В. Организация исследовательских работ в системе Академии Наук СССР по эколого-историческому анализу флор Кавказа, Средней Азии и Дальнего Востока в целях интродукции / М.В. Культиасов // Интродукция растений и зеленое строительство. 1957. – Вып. 5. – С. 107–110.

141. Курилова, А.В. Возделывание эфиромасличных культур / А.В. Курилова. – Воронеж: Воронежское областное книгоизд-во, 1953. – 64 с.

142. Кустова, О.К. Культивирование монарды гибридной в ДБС НАН Украины / О.К. Кустова // Відновлення порушених природних екосистем: матеріали V міжнародної наукової конференції (м. Донецьк, 12-15 травня 2014 р.) – Донецьк, 2014. С. 189-190.

143. Кухарева, Л.В. Влияние минеральных удобрений на урожайность зеленой массы иссопа лекарственного / Л.В. Кухарева, М.И. Ярошевич, Н.Н. Вечер, И.М. Савич, Т.К. Гавриленко, И.Н. Тычина, Т.В. Гиль, В.В. Титок // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I межд. научн. конф. (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 307-310.

144. Кучеров, Е.В. Итоги изучения эфиромасличных культур в лесостепи Башкирии / Е.В. Кучеров // Актуальные вопросы изучения и использования эфиромасличных растений и эфирных масел: тез. докл. III симпоз. (24-28 сентября 1980). – Симферополь, 1980. – С. 108.

145. Лавренов, В.К. Энциклопедия лекарственных растений народной медицины / В.К. Лавренов, Г.В. Лавренова. – СПб.: Издательский Дом Нева, 2004. – 272 с.
146. Лапин, П.И. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологии / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Бюллетень ГБС АН СССР. – 1968. – Вып. 69. – С. 14-21.
147. Лапин, П.И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений / П.И. Лапин // Бюллетень ГБС АН СССР. – 1972. – Вып. 83. – С. 10-18.
148. Лапин, П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным визуальных наблюдений / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. – М.: Наука, 1973. С.7-67.
149. Лапин, П.И. Интродукция древесных растений в средней полосе европейской части СССР / П.И. Лапин. – Л.: ВАСХНИЛ, 1974. – 135 с.
150. Лапин, П.И. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР / П.И. Лапин. – М.: ГБС АН СССР, 1975. – 256 с.
151. Левин, Г.Г. Жизненные циклы растений, их связи и эволюция / Г.Г. Левин // Ботан. журн. – 1963. – Т. 48. – № 7. – С. 1039-1059.
152. Лещук, Т.Я. Эфиромасличные растения юга СССР / Т.Я. Лещук. – Симферополь: Крымиздат, 1952. – с.198.
153. Лутков, А.Н. Итоги и перспективы введения в культуру новых видов эфиромасличных растений / А.Н. Лутков // Тр. БИН им. Комарова. Серия VI. Интродукция растений и зеленое строительство. – М.-Л.: Наука, 1959. – Вып. 7. – С. 68-73.
154. Лялюшкин, В.И., Фока М.И. Выращивание семенного и посадочного материала эфирносов в МССР / В.И. Лялюшкин // Эфиромасличные культуры Молдавии и эфирные масла: Тр. Молдавской опытной станции. – Кишинев, 1972. – Вып. 2. – С. 110-128.

155. Маевский, П.Ф. Флора средней полосы европейской части России / П.Ф. Маевский. – Москва: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 600 с.

156. Мазуркова, Н.А. Высшие растения как основа для разработки противогриппозных препаратов / Н.А. Мазуркова, Е.П. Филиппова, Е.В. Макаревич, И.Е. Лобанова, Г.И. Высочина // От растения к препарату: традиции и современность: сб. научн. трудов Всеросс. научно-практ. конф. с межд. участием, посвященной 95-летию со дня рождения профессора А. И. Шретера (23-24 апреля 2014 г, ГНУ ВИЛАР, Москва). – М.: Щебринская типография, 2014. – С. 30-32.

157. Макарчук, Н.М. Фитонцидные свойства летучих выделений некоторых видов семейства губоцветных / Н.М. Макарчук, Н.Н. Козленко, Л.А. Швецова // Первая республиканская конференция по медицинской ботанике: тез. докл. – Киев. 1984. – С. 121-122.

158. Малеев, В.П. Теоретические основы акклиматизации / В.П. Малеев. – Л.: Сельхозгиз, 1933. – 160 с.

159. Мангазбаева, Г.З. Результаты культивирования некоторых лекарственных растений в регионе Центральный Казахстан / Г.З. Мангазбаева, С.У. Тлеукенова, Ж.Б. Нашенов // Актуальные проблемы стабилизации и развития сельского хозяйства Казахстана, Сибири и Монголии: матер. IX межд. конф. – Алматы: Изд-во КазНАУ, 2006. – С. 311–315.

160. Марко, Н.В. Морфо-биологическая характеристика *Satureja montana* SSP *Illyrica* (Host) Nyma, интродуцированного в Никитском ботаническом саду / Н.В. Марко // Відновлення порушених природних екосистем: матеріали V міжнародної наукової конференції (м. Донецьк, 12-15 травня 2014 р.) – Донецьк, 2014. – С. 192-193.

161. Марков, М.В. Популяционная биология растений / М.В. Марков. – Москва: Т-во научных изданий КМК, 2012. – 387 с.

162. Марку, Н.П. начальные периоды онтогенеза *Calamintha nepeta* (L.) Savi., интродуцированного в ботаническом саду АН Республики Молдова / Н.П. Марку // Растительные ресурсы. – 1991. – Т. 27. – Вып. 4. – С. 45-49.

163. Мартынова, М.А. Сохранение биологического разнообразия в аридных условиях юга Средней Сибири / М.А. Мартынова, Г.Н. Гордеева, Л.П. Кравцова, Н.И. Лиховид, М.К. Воронина // Сохранение биологического разнообразия в аридной зоне: матер. науч. конф. (Абакан, 19-21 авг. 2009 г.) / Россельхозакадемия, Сиб. отд-ние, НИИ аграрных проблем Хакасии, Абакан, 2010. – С. 4-12.

164. Машанов, В.И. Новые эфиромасличные культуры / В.И. Машанов, Н.Ф. Андреева, Н.С. Машанова, И.Е. Логвиненко. – Симферополь: Таврия, 1988. – 160 с.

165. Машанов, В.И. Пряноароматические растения / В.И. Машанов, А.А. Покровский. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.

166. Мишурова, С.С. Рост и развитие *Nepeta mussinii* Spreng., культивируемой на Апшеронском п-ове, и содержание в ней эфирного масла / С.С. Мишурова, Т.А. Малиновская // Растительные ресурсы. – 1988. – Т. 24. – Вып. 4. – С. 584-591.

167. Мишурова, С.С. Особенности развития *Nepeta meyeri* Benth. при выращивании на Апшеронском полуострове / С.С. Мишурова, З.А. Мамедов // Растительные ресурсы. – 1987. – Т. 23. – Вып. 1. – С. 212-217.

168. Мишурова, С.С. Рост и развитие *Nepeta parviflora* Bieb. культивируемой на Апшеронском п-ове / С.С. Мишурова, З.А. Мамедов // Растительные ресурсы. – 1991. – Т. 27. – Вып. 3. – С. 73-77.

169. Муковнина, З.П. Изучение и сохранение редких видов растений в культуре / З.П. Муковнина // Проблемы интродукции и экологии Центрального Черноземья: сб. науч. тр. – Воронеж: ВГУ, 1997. – С.12-15.

170. Мустафаева, С.Д. Особенности онтогенеза *Achillea biebersteinii* Afan. и *A. nobilis* L. в Азербайджане / С.Д. Мустафаева // Растительные ресурсы. – 1991. – Т. 27. – Вып. 2. – С. 44-50.

171. Мустафаева, С.Д., Ахмедова Э.Р. Эфиромасличность *Achillea filipendula* Lam., произрастающей в Азербайджане / С.Д. Мустафаева, Э.Р. Ахмедова // Растительные ресурсы. – 1989. – Т. 25. – Вып. 1. – С. 79-83.

172. Мустьяцэ, Г.И. Изучение корневой системы лаванды в связи с приемами обработки почвы и удобрением / Г.И. Мустьяцэ // Тр. Академии с.-х. наук им. В.И. Ленина. Итоги научно-исследовательских работ с масличными и эфиромасличными культурами на Молдавской опытной станции ВНИИМК. – Кишинев, 1970. – Вып. 1. – С. 61-73.

173. Мустьяцэ, Г.И. Возделывание эфироносков / Г.И. Мустьяцэ, Л.Н. Боянджиу. – Кишинев: Картя Молдовеняске, 1971. – 72 с.

174. Мустьяцэ, Г.И. Особенности биологии и агротехники возделывания шалфея мускатного в Молдавии / Г.И. Мустьяцэ, М.П. Маковский // Эфиромасличные культуры Молдавии и эфирные масла: Тр. Молдавской опытной станции. – Кишинев, 1972. – Вып. 2. – С. 40-54.

175. Мусшафина, А. Н. Онтогенез ясенца голостолбикового (*Dictamnus gymnostylis* Stev.) / А. Н. Мусшафина, О.А. Каримова, И.З. Андреева // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Т.6. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2011. – С. 94-97.

176. Мухортова, Т.Г. Посевные качества семян *Lavandula* L. различного происхождения / Т.Г. Мухортова, А.С. Сидорович, В.Н. Кузнецов, Н.А. Красовская // Растительные ресурсы. – 1988. – Т. 24. – Вып. 2. – С. 218-225.

177. Нахимовский, Е.Л. Морфология *Origanum vulgare* L. в естественных местообитаниях и при выращивании в Московской области / Е.Л. Нахимовский, О.А. Черкасов // Растительные ресурсы. – 1987. – Т. 23. – Вып. 3. – С. 345-356.

178. Некрасов, В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений / В.И. Некрасов. – М.: Наука, 1980. – 100 с.
179. Нистеренко, П.А. Лаванда и лавандины / П.А. Нистеренко // Тр. Государственного Никитского ботанического сада. – 1939. – Т. 18. – Вып. 2. – С. 76.
180. Нозирова, Г.Р. Онтогенез змееголовника кустарничкового (*Dracosephalum fruticosum* Steph.) / Г.Р. Нозирова // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2004. – Т. 4. – С. 57-60.
181. Нозирова, Г.Р. Онтогенез змееголовника вонючего (*Dracosephalum foetidum* Bunge.) / Г.Р. Нозирова // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2004. – Т. 4. – С. 61-63.
182. Нозирова, Г.Р. Онтогенез змееголовника иноземного (*Dracosephalum peregrinum* L.) / Г.Р. Нозирова // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2004. – Т. 4. – С. 71-75.
183. Нозирова, Г.Р. Онтогенез змееголовника крупноцветкового (*Dracosephalum grandiflorum* L.) / Г.Р. Нозирова // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2004. – Т. 4. – С. 111-75.
184. Нозирова, Г.Р., Черемушкина В.А. Онтогенез змееголовника поникшего (*Dracosephalum nutans* L.). / Г.Р. Нозирова, В.А. Черемушкина // Онтогенетический атлас лекарственных растений. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2004. – Т. 4. – С. 134-137.
185. Олейникова, Е.М. Онтогенез и возрастные группы цикория обыкновенного / Е.М. Олейникова // Проблемы интродукции и экологии Центрального Черноземья. – Воронеж: Из-во ВГУ, 1997. – С. 124-129.
186. Олейникова, Е.М. Структура и динамика ценопопуляций *Cichorium intybus* L. Русской лесостепи: Автореф. дис. ... канд. биол. наук / Е.М. Олейникова. – Воронеж, 1999. – 22 с.

187. Олейникова, Е.М. Популяционная биология *Cichorium intybus* L. (*Asteraceae*) бассейна Среднего Дона / Е.М. Олейникова // Экология. – № 6. – 2004. – С. 423-429.

188. Олейникова, Е.М. Онторморфогенез и возрастные группы *Eryngium campestre* L. бассейна Среднего Дона / Е.М. Олейникова // Биоморфологические исследования современной ботаники: матер. междунар. конф.– Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2007. – С. 327-330.

189. Олейникова, Е.М. Онтогенетическая структура ценопопуляций *Eryngium campestre* (*Asteraceae*) бассейна Среднего Дона (Воронежская область) / Е.М. Олейникова // Растительные ресурсы. – 2010. – Т. 46. – Вып. 3. – С. 33-43.

190. Олейникова Е.М. Онторморфогенез и структура популяций стержнекорневых травянистых растений Воронежской области / Е.М. Олейникова. – Воронеж, ВГАУ, 2014. – 366 с.

191. Олейникова Е.М. Стержнекорневые травы юго-востока Средней России: Автореф. дис...д-ра биол. наук / Е.М. Олейникова. – Воронеж, 2015. – 43 с.

192. Олейникова, Е.М. Особенности онтогенеза пряно-ароматических растений при их интродукции в ЦЧР / Е.М. Олейникова, О.В. Гладышева // Лесостепь Восточной Европы: структура, динамика и охрана: матер. междунар. научн. конф., посвящ. 140-летию со дня рождения И.И. Стрыгина. – Пенза, 2013. – С. 239-240.

193. Олейникова, Е.М. Онтогенетическое развитие эфиромасличных растений при их интродукции в ЦЧР / Е.М. Олейникова, О.В. Гладышева // Флора и растительность Центрального Черноземья – 2014: матер. межрегион. научн. конф. (г. Курск, 5 апреля 2014 г.). – Курск, 2014. – С. 201-204.

194. Онтогенетический атлас лекарственных растений: учебное пособие. – Йошкар-Ола: МарГу, 2000. – Т.2. – 268 с.

195. Онтогенетический атлас лекарственных растений: научное издание. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2007. – Т.5. – 372 с.

196. Онтогенетический атлас лекарственных растений: научное издание. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2013. – Т.7. – 364 с.

197. Орел, А.Н. Почвы Воронежской области / А.Н. Орел, В.Н. Романюк, В.Д. Иванов, Е.В. Кузнецова // Агрохимический вестник. – 1998. – №2. – С.9-15.

198. Орел, Т.И. Выращивание *Nepeta cataria* и *Elsholtzia stauntonii* в различных климатических зонах Крыма при орошении / Т.И. Орел // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали другої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 2013. – С. 67-70.

199. Орел, Т.И. Оценка почвенно-климатических ресурсов с целью выращивания лекарственных и эфиромасличных растений / Т.И. Орел // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали другої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 2014. – С. 44-45.

200. Османова, Г.О. Морфологические особенности особей и структура ценопопуляций *Plantago lanceolata* L. / Г.О. Османова. – Йошкар-Ола: МарГУ, 2007. – 175 с.

201. Османова, Г.О. Экобиоморфология и структура ценопопуляций видов рода *Plantago* L. (*Plantaginaceae* Juss.): Автореф. дис...д-ра биол. наук / Г.О. Османова. – Оренбург, 2009. – 37 с.

202. Пакалн, Д.А. Ресурсоведческая характеристика некоторых Кавказских губоцветных / Д.А. Пакалн // Актуальные вопросы изучения и использования эфиромасличных растений и эфирных масел: тез. докл. III симпоз. (24-28 сентября 1980). – Симферополь, 1980. – С. 117.

203. Пашкевич, Л.С. Перспективы использования лекарственных растений в озеленении / Л.С. Пашкевич, А.А. Шурыгина // Лекарственные рас-

тения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I межд. научн. конф. (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 447-448.

204. Пенскаускене, Э.А., Характеристика местообитаний и продуктивность *Origanum vulgare* L. в Литовской ССР / Э.А. Пенскаускене С.П., Римскене // Растительные ресурсы. – 1987. – Т. 23. – Вып. 3. – С. 368-374.

205. Петров, П.И. О температурном режиме древесных стволов / П.И. Петров // Ботан. журнал. – 1955. – Т. 40. – № 4. – С. 584-587.

206. Петухов, В.М. Биологические особенности шалфея мускатного в условиях Мордовской АССР / В.М. Петухов // Актуальные проблемы изучения эфиромасличных растений и эфирных масел: тез. докл. II симпоз. (26-29 августа 1970). – Кишинев, 1970. – С. 120-121.

207. Пироженко, А.А. Оценка успешности интродукции дальневосточных травянистых растений в зависимости от биоморфологических структур / А.А. Пироженко // Интродукция и акклиматизация растений. – 1985. – Вып. 4. – С. 23–29.

208. Полуденный, Л.В. Эфиромасличные и лекарственные растения / Л.В. Полуденный, В.Ф. Сотник, Е.Е. Хлапцев. – М.: Колос, 1979. – 285 с.

209. Попов, Т.И. Лекарственные и душистые растения ЦЧО / Т.И. Попов. – Воронеж: Коммуна, 1933. – 107 с.

210. Пупыкина, К.А. Результаты фитохимического изучения некоторых дикорастущих и интродуцированных в условиях Республики Башкортостан растений / К.А. Пупыкина, А.Р. Казеева, Е.В. Красюк, А.В. Шумадалова, С.Р. Шамсутдинова // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали третьої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 15-16 травня 2014 р. – Полтава, 2014. – С. 139-140.

211. Рабинович, А. М. Улучшение среды обитания и здоровья человека с помощью полезных свойств растений / А.М. Рабинович // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений: матер. междунар. конф.,

посвящ. памяти проф. А. И. Шретера. – М.: ВИЛАР, 2004. – Т. 1. – С. 304–306.

212. Работнов, Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах / Т.А. Работнов // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. – 1950. – Вып.6. – С. 7-204.

213. Работягов, В.Д. Наследование содержания и состава эфирного масла при межвидовой гибридизации лаванды / В.Д. Работягов, Ю.А. Акимов // Генетика. – 1986. – Т. 22. – № 7. – С. 1163-1172.

214. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Rutaceae* – *Elaeagnaceae*. – Л.: Наука, 1988. – 357 с.

215. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Hippuridaceae* – *Lobeliaceae*. – СПб: Наука, 1991. – 200 с.

216. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейство *Asteraceae* (*Compositae*). – СПб: Наука, 1993. – 352 с.

217. Растительные ресурсы России. Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность. – Т. 4. Семейства *Caprifoliaceae* – *Lobeliaceae*. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2011. – 630 с.

218. Рахманов, К.Р. О видовом составе медоносно-пергоносных растений Арсланбобского массива Южной Киргизии / К.Р. Рахманов, А.Я. Бутков, Г.Х. Хамидов // Растительные ресурсы. – 1971. – Т. 7. – Вып. 1. – С. 106-109.

219. Резиков, А.Р. Особенности технологической схемы уборки шалфея мускатного / А.Р. Резиков, А.А. Гостев, М.Д. Винокуров // Актуальные проблемы изучения эфиромасличных растений и эфирных масел: тез. докл. II симпоз. (26-29 августа 1970). – Кишинев, 1970. – С. 121-122.

220. Ротов, Р.А. Сезонное развитие растений Репетекского заповедника / Р.А. Ротов // Бюлл. МОИП. – 1964. – Т.69. – Вып. 5. – С. 76-85.

221. Русакова, В.Х. Экологическая и фитоценотическая характеристика вида *Hyssopus officinalis* L. Subsp. *Aristatus* (Godr.) Briq. в Болгарии / В.Х. Русакова, Е.М. Генова, С.Д. Петрова // Растительные ресурсы. – 1999. – Т. 35. – Вып. 2. – С. 131-135.

222. Русанов, Ф.Н. Метод родовых комплексов в интродукции растений и его дальнейшее развитие / Ф.Н. Русанов // Бюлл. ГБС АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 15-22.

223. Рыбак, Г.М. Пряности / Г.М. Рыбак, Л.Р. Романенко, О.А. Кораблева. – Киев: Урожай, 1989. – 192 с.

224. Савиных, Н.П. Модули растений // Н.П. Савиных / Труды II междунар. конф. по анатомии и морфологии растений (Санкт-Петербург, 14-18 октября 2002 г.). – Санкт-Петербург, 2002. – С. 95-96.

225. Савиных, Н.П. О системе модулей у растений / Н.П. Савиных // Труды VII междунар. конф. по морфологии растений, посвящ. памяти И.Г. и Т.И. Серебряковых. – М.: МПГУ, 2004. – С.221-222.

226. Савчук, Л.П. Эфиромасличные культуры и климат / Л.П. Савчук. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 101 с.

227. Самойленко, Т.Г. Продуктивность лекарственных растений при их совместном выращивании в декоративной композиции / Т.Г. Самойленко, И.А. Янченко // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I межд. научн. конф. (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск. – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 449-451.

228. Сахобудинов, С.С. Дикорастущие лекарственные растения Средней Азии / С.С. Сахобудинов. – Ташкент: Фан, 1948. – 215 с.

229. Свиридонов, Г. М. Растения и здоровье: лечебные и пищевые свойства / Г. М. Свиридонов, М.Г. Свиридонов. – М.: Молодая гвардия, 1992. – 272 с.

230. Свистунова, Н.Ю. Фитонцидные свойства лекарственных и декоративных растений, перспективных для озеленения помещений / Н.Ю. Сви-

стунова, П.С. Савин // От растения к препарату: традиции и современность: сб. научн. трудов Всеросс. научно-практ. конф. с межд. участием, посвященной 95-летию со дня рождения профессора А. И. Шретера (23-24 апреля 2014 г, ГНУ ВИЛАР, Москва). – М.: Щебринская типография, 2014. – С. 44-47.

231. Серебряков, И.Г. О ритме сезонного развития подмосковных лесов / И.Г. Серебряков // Вестник МГУ. – 1947. – № 6. – С. 75-108.

232. Серебряков, И.Г. Материалы по фенологии подмосковных лесов и зарастающих вырубок / И. Г. Серебряков // Вестник МГУ. – 1949. – № 6. – С. 159-176.

233. Серебряков, И.Г. Ритмика сезонного развития растений и метеорологические условия / И. Г. Серебряков // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1951. – Т. 56. – Вып. 2. – С. 63-67.

234. Серебряков, И.Г. О методах изучения ритмики сезонного развития растений в геоботанических стационарах / И. Г. Серебряков // Доклады на совещании по стационарным геоботаническим исследованиям (22-25 декабря 1951). – М.:Наука, 1954. – С. 145-159.

235. Серебряков, И.Г. Ритм сезонного развития растений Хибинских тундр / И.Г. Серебряков // Бюл. МОИП. Отд. биол. – 1961. – Т. 66. – Вып. 5. – С. 78-97.

236. Серебряков, И.Г. Экологическая морфология растений / И.Г. Серебряков – М.: Высшая школа, 1962. – 378 с.

237. Серебряков, И.Г. Сравнительный анализ некоторых признаков ритма сезонного развития растений различных ботанико-географических зон СССР / И.Г. Серебряков // Бюлл. МОИП.– 1964.– Т. 69. – Вып. 5.– С. 62-75.

238. Серебряков, И.Г. Соотношение внутренних и внешних факторов в годичном ритме развития растений / И.Г. Серебряков // Ботан. журнал. – 1966. – Т. 51. – № 7. – С. 923-937.

239. Сивоглаз, Л.Н. Интродукционные исследования опытной станции лекарственных растений / Л.Н. Сивоглаз, Т.Л. Шевченко, Л.А. Глущенко,

М.А. Калинина // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I межд. научн. конф. (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 423-424.

240. Синская, Е.Н. К познанию видов в их динамике и взаимоотношениях с растительным покровом / Е.Н. Синская // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – 1931. – Т. 25 (1930-1931). – Вып. 2. – С. 1-97.

241. Синская, Е.Н. К методике анализа растительных популяций / Е.Н. Синская, В.А. Борковская // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. – 1960. – Т. 65. – Вып. 1. – С. 77-89.

242. Ситникова, В.П. Влияние отваров трав змееголовника молдавского и подмаренника настоящего на состояние функции адсорбции тонкой кишки у детей с пиелонефритом / В.П. Ситникова, Л.Н. Луканкина, И.Б. Куваева, Р.И. Китаева, О.Е. Талдыкин // Первая республиканская конференция по медицинской ботанике: тез. докл. – Киев, 1984. – С. 183-185.

243. Скрипчинский, В.В. Влияние пониженной температуры на рост и развитие весеннецветущих растений Северного Кавказа и вопрос об их происхождении / В.В. Скрипчинский, Вл.В. Скрипчинский // Ботан. журнал. – 1961. – Т. 46. – № 7. – С. 949-958.

244. Скрипчинский, В.В. Роль температуры в годичном цикле развития весенних геофитов Северного Кавказа / В.В. Скрипчинский, Вл.В. Скрипчинский, Г.Г. Шевченко // Ботан. журнал. – 1968. – Т. 53. – № 9. – С. 1233-1245.

245. Смирнова, В.С. Лекарственные растения как декоративные элементы в ландшафтном дизайне / В.С. Смирнова // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I междунар. научн. конф. (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 451-454.

246. Смирнова, О.В. Структура травяного покрова широколиственных лесов / О.В. Смирнова. – М.: Наука, 1987. – 207 с.

247. Смирнова, О.В. Онтогенез растений разных жизненных форм и особенности возрастной и пространственной структуры их популяций / О.В. Смирнова, М.М. Паленова, А.С. Комаров // Онтогенез. – 2002. – Т. 33, № 1. – С. 5-15.
248. Смирнова, О.В. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. – Кн. 2. – М.: Наука, 2004. – 575 с.
249. Смолянова, А.М. Эфиромасличные культуры / А.М. Смолянова, А.Т. Ксендза. – Москва: Колос, 1976. – 335 с.
250. Соболевская, К.А. Экспериментальное обоснование эколого-исторического метода интродукции растений природной флоры / К.А. Соболевская // Бюлл. ГБС АН СССР. – 1971. – Вып. 81. – С. 54-59.
251. Суворова, А. Как изменяется климат Казахстана? / А. Суворова // Агро Инфо [Электронный ресурс]. <http://www.agroinfo.kz>.
252. Танасиенко, Ф.С. Эфирные масла. Содержание и состав в растениях / Ф.С. Танасиенко. – Киев: Наукова думка, 1985. – 264 с.
253. Тахтаджян, А.Л. Жизнь растений. Цветковые растения / А.Л. Тахтаджян. – М.: Просвещение, 1981. – Т.5. – 511 с.
254. Тахтаджян, А.Л. Система магнолиофитов / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, 1980. – 439 с.
255. Ткаченко, К.Г. Компонентный состав эфирного масла *Origanum vulgare* L., выращиваемой в Ленинградской области / К.Г. Ткаченко, А.В. Ткачев // Растительные ресурсы. – 2002. – Т. 38, вып. 4. – С. 97-101.
256. Толкачева, А.А. Создание устойчивых фитокомпозиций фитонцидных и декоративных растений в интерьерах помещений различного назначения / А.А. Толкачева, А.М. Рабинович // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: труды VI междунар. симп. (13–17 июня 2005 г., г. Пушкино) – М.: Из-во РУДН, 2005. – Т. III. – С. 453–454.

257. Тропинкина, И.В., Буданцев А.Л., Зенкевич И.Г. Содержание и состав эфирных масел видов рода *Nepeta* L. / И.В. Тропинкина, А.Л. Буданцев, И.Г. Зенкевич // Растительные ресурсы. – 1998. – Т. 14. – Вып. 4. – С. 84-103.

258. Трулевич, Н.В. Эколого-фитоценотические основы интродукции растений / Н.В. Трулевич. – М.: Наука, 1991. – 213 с.

259. Турова, А.Д. Лекарственные растения СССР и их применение / А.Д. Турова, Э.Н. Сапожникова. – М.: Медицина, 1984. – 304 с.

260. Турусов, В.И. Агроэкологическое состояние и пути рационального использования черноземов Воронежской области / В.И. Турусов // Современные проблемы сохранения плодородия Черноземов: сб. докл. Всероссийской научно-практ. конф., посвящ. 130-летию выхода в свет книги В.В. Докучаева «Русский чернозем». – Каменная Степь, 2013. – С.8-15.

261. Тюрина, Е.В. Введение в культуру некоторых видов порезника Западной Сибири / Е.В. Тюрина // Тр. БИН им. Комарова. Серия VI. Интродукция растений и зеленое строительство. – М.-Л., 1959. – Вып. 7. – С. 99-101.

262. Тюрина, Е.В. Интродукция зонтичных в Сибири / Е.В. Тюрина. – Новосибирск: Наука, 1978. – 239 с.

263. Тюрина, Е.В. Биоэкологические основы интродукции зонтичных Южной Сибири: автореф. дисс. ...д-ра. биол. наук / Е.В. Тюрина. – Новосибирск, 1980. – 50 с.

264. Усманова, Н.В. Оценка видов семейства *Caryophyllaceae* Juss. по декоративным и хозяйственно-биологическим признакам / Н.В. Усманова // Промышленная ботаника. – 2012. – Вып. 12. – С. 230-233.

265. Утеуш, Ю.А. Отечественные пряности в консервации / Ю.А. Утеуш. – Киев: Наукова думка, 1986. – 104 с.

266. Уранов, А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов / Уранов А.А. // Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7-34.

267. Фирсова, А.В. Изучение биологических особенностей лофанта анисового при интродукции / А.В. Фирсова // Основные направления научных исследований по интенсификации эфиромасличного производства: тез. докл. Всесоюзн. симпоз. (17-19 сентября 1990, г. Кишинев). – Кишинев, 1990. – С. 89-90.

268. Флоринский, В.М. Травник. Русские простонародные травники и лечебники. Собрание медицинских рукописей XVI и XVII столетия / В.М. Флоринский. – Казань, 1879. – С.3-15. [Травник пер. пол. XVIII в.]

269. Флора СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – Т. 14. – 790 с.

270. Флора СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – Т. 20. – 556 с.

271. Флора СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – Т. 21. – 704 с.

272. Флора СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1961. – Т. 26. – 940 с.

273. Фомина, Т.И. Биология цветения некоторых видов колокольчиков / Т.И. Фомина // Вестник ОГУ. – 2011. – № 4. – Вып. 123. – С. 94-97.

274. Хмелев, К.Ф. Онтогенез *Cichorium intybus* L. Русской лесостепи / К.Ф. Хмелев, А.В. Никулин, Е.М. Олейникова // Растительные ресурсы. – 2002. – Вып. 4. – С. 42-48.

275. Хотин, А.А. Эфиромасличные культуры / А.А. Хотин, Г.Т. Шульгин. – М.: Изд-во с.-х. лит-ры, журн. и плакатов, 1963. – 358 с.

276. Хохряков, А.П. Эволюция биоморф растений / А.П. Хохряков. – М.: Наука, 1981. – 168 с.

277. Хрынова, Т.Р. Коллекция и особенности фенологии некоторых лекарственных растений семейства *Asteraceae* НИИ БС ННГУ / Т.Р. Хрынова // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали другої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 2013. – С. 85-88.

278. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / Л.И. Воронцова, Л.Е. Гатцук, В.Н. Егорова, Л.А. Жукова и др. – М.: Наука, 1976. – 216 с.

279. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л.Б. Заугольнова, Л.А. Жукова, А.С. Комаров, О.В. Смирнова. – М.: Наука, 1988. – 236 с.

280. Цицилин, А. Н. Использование фитокомпозиций в школах города Москвы / А.Н. Цицилин, Е. А. Мотина, Л. Д. Шипулина, Т. В. Фатеева // Практика использования аэрофитомодулей в образовательных учреждениях Юго-Запада г. Москвы. В помощь учителю / Департамент образования г. Москвы. Юго-Западное окруж. управление. – № 74. – М., 2007. – С. 25–27.

281. Цицилин, А. Н. Особенности использования лекарственных растений при озеленении Москвы / А.Н. Цицилин, А.В. Черкасов // Проблемы озеленения крупных городов. – 2007. – № 4. – С. 59—60.

282. Цицилин, А.Н. К вопросу об использовании лекарственных растений умеренной зоны в озеленении Интерьеров / А.Н. Цицилин // Лекарственные растения: фундаментальные и прикладные проблемы: матер. I междунар. научн. конф. (21–22 мая 2013 г., г. Новосибирск). – Новосибирск: Изд-во НГАУ, 2013. – С. 454-456.

283. Цицин, Н.В. Интродукция и акклиматизация растений в СССР за 50 лет / Н.В. Цицин // Бюлл. ГБС АН СССР. – 1968. – Вып. 69. – С. 3-9.

284. Чевердин, Ю.И. Динамика распространения кислых почв и мониторинг почвенного покрова Воронежской области / Ю.И. Чевердин, В.А. Беспалов, Т.В. Титова // Современные проблемы сохранения плодородия Черноземов: сб. докл. Всеросс. научно-практ. конф., посвящ. 130-летию выхода в свет книги В.В. Докучаева «Русский чернозем». – Каменная Степь, 2013. – С. 206-210.

285. Черемушкина, В.А. Ценопопуляции *Dracoscephalum krylovii* (Lamiaceae) в Горной Шории (Кемеровская область) / В.А. Черемушкина, С.А. Шереметова, Т.Е. Буко // Ботан. журнал. – 2008. – Т. 93. – № 10. – С. 1565-1577.

286. Черкасов, Г.Н. Состояние и пути сохранения плодородия черноземных почв ЦЧР / Г.Н. Черкасов, Н.П. Масютенко, О.Г. Чуян // Современные проблемы сохранения плодородия Черноземов. Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции посвященной 130-летию выхода в свет книги В.В. Докучаева «Русский чернозем», 25-27 июня 2013 года. – Каменная Степь, 2013. – С.18-24.

287. Чернодубов, А.И. Лесные эфиромасличные и лекарственные растения Центрального Черноземья / А.И. Чернодубов. – Воронеж: ВГЛТА, 2002. – 80 с.

288. Черных, И.В. Интродукция пряно-ароматических и эфиромасличных растений в условиях лесостепной зоны Южного Предуралья и их использование в экопротективной помощи населению: автореф. дисс.... канд. биол. наук / И.В. Черных. – Пермь, 2004. – 16 с.

289. Чечеткина, Н.В. Рост и развитие иссопа лекарственного, душицы и майорана в условиях открытого и защищенного грунтов / Н.В. Чечеткина, А.А. Толкачева // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений: материалы междунар. конф., посвящ. памяти проф. А. И. Шретера. – М.: ВИЛАР, 2004. – Т. 2. – С. 141–143.

290. Шаварада, А. Л. Сравнительное изучение состава эфирных масел и ультраструктуры железистых волосков листа у некоторых видов рода *Dracocephalum* L. / А.Л. Шаварада, М.К. Телепова, А.Л. Буданцев // Растительные ресурсы. – 1990. – Т. 25. – Вып. 5. – С. 352-362.

291. Шанцер, И.А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас / И.А. Шанцер. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2009. – 470 с.

292. Шарыгина, И.С. Опыт введения некоторых эфиромасличных растений в культуру под Ленинградом / И.С. Шарыгина // Тр. БИН им. Комарова. Серия VI. Интродукция растений и зеленое строительство. – М.-Л.: 1959. – Вып. 7. – С. 102-104.

293. Шарыгина, И.С. Эфиромасличные растения / И.С. Шарыгина. – Вологда: ВГПИ, 1972. – 107 с.
294. Шевченко, С.В. Данные по морфологии и анатомии шалфея мускатного / С.В. Шевченко, Г.А. Денисова // Растительные ресурсы. – 1970а. – Т. 6. – Вып. 4. – С. 610-615.
295. Шевченко, С.В. Сравнительная морфологическая характеристика культурной и дикорастущих форм *Salvia sclarea* L., произрастающих в Крыму / С.В. Шевченко // Актуальные проблемы изучения эфиромасличных растений и эфирных масел: тез. докл. II симпоз. (26-29 августа 1970, г. Кишинев). – Кишинев, 1970б. – С. 71-72.
296. Шевченко, С.В. Развитие железистых образований листа *Salvia sclarea* L. / С.В. Шевченко, Г.А. Денисова // Растительные ресурсы. – 1971. – Т. 7. – Вып. 2. – С. 282-287.
297. Шибко, А.Н. Фенологические особенности и динамика роста растений *Hissopus officinalis* L. в условиях Предгорного Крыма / А.Н. Шибко, Ю.В. Аксенов // Труды Никитского ботанического сада. – Крым, 2011. – Т. 133. – С. 248-258.
298. ШигOLEV, А.А. Сезонное развитие природы Европейской части СССР / А.А. ШигOLEV, А.П. Шиманюк. – М.: Географ. лит-ра, 1949. – 239 с.
299. Шиликова, М.И. Биология цветения шалфея мускатного и шалфея прутьевидного в условиях Самаркандской области / М.И. Шиликова, Л. Пягой // Актуальные вопросы изучения и использования эфиромасличных растений и эфирных масел: тез. докл. III симпоз. (24-28 сентября 1980, г. Симферополь). – Симферополь, 1980. – С. 129.
300. Шнелле, Ф. Фенология растений / Ф. Шнелле. – Л.: Гидрометеорологическое изд-во, 1961. – 258 с.
301. Шульгин, Г.Т. Краткий справочник по эфиромасличным культурам / Г.Т. Шульгин, К.Д. Залозный. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 160 с.

302. Штанько, А.В. Сезонная ритмика и продуктивность некоторых дикорастущих пищевых растений в условиях Карелии / А.В. Штанько, П.В. Крупышев, А.И. Михкиев, А.С. Лантратова, Н.Л. Зайцева, Л.Г. Ганюшкина, В.Ф. Юдина, Т.А. Максимова // Сезонная ритмика и продуктивность малоизвестных пищевых растений. – Москва: АН СССР, Моск. филиал Геогр. об-ва СССР, 1986. – С. 9-19.

303. Щербаков, И.П. Применение полупроводникового электротермометра для измерения температуры в тканях дерева / И.П. Щербаков // Физиология растений. – 1955. – Т. 2. – Вып. 4. – С. 392-396.

304. Юкнявичене, Г.К. Биологические особенности котовника *Nepeta L.* в Ботаническом саду АН Литовской ССР / Г.К. Юкнявичене, Г.А. Пужене // Тезисы докладов III симпозиума Актуальные вопросы изучения и использования эфиромасличных растений и эфирных масел (24-28 сентября 1980). – Симферополь, 1980. – С. 132.

305. Яковлев, Г.П. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия / Г.П. Яковлев, К.Ф. Блинкова. – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2004. – 765 с.

306. Гладишева, О.В. Еколого-біологічні особливості, фенологія і насіннева продуктивність пряно-ароматичних інтродуцентів в ЦЧР / О.В. Гладишева // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали третьої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 15-16 травня 2014 р. – Полтава, 2014. – С. 15-19.

307. Гладишева, О.В. Інтродукція деяких видів *Monarda L.* у ЦЧР / О.В. Гладишева // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали третьої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 14-15 травня 2015 р. – Полтава, 2015. – С. 93-97.

308. Казакова, Клера. Време на сеитба на *Salvia sclarea L.* / Клера Казакова, Никола Астаджов // Сборник от трудове на юбилейтата научна сессия по случай 60 години от основаването на института по маслодайната роза и етерично-маслодайните и лекарствените култури. 60 години научноизследо-

вателска работа с етеричномаслените култури в България. – София: Изд-во на Българската Академия на Науките, 1970. – С. 91-100.

309. Маланкіна, В. Л. Лікарські рослини в ландшафтному дизайну / В.Л. Маланкіна. – Кієв: Вече, 2006. – 240 с.

310. Німчук, В.В. Мова українського травника XVI ст. // Мовознавство. – 1976. – №5. – С.43-55. [Бухарест, Государственный архив, №740].

311. Орел, Т.І. Оцінка ґрунтово-кліматичних ресурсів з метою вирощування лікарських та ефіроолійних рослин / Т.І. Орел // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали третьої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 15-16 травня 2014 р. – Полтава, 2014. – С. 44-45.

312. Поспелов, С.В. Теоретичні основи і практичні результати розробки функціональних фіточаїв з урахуванням індивідуальних особливостей організму / С.В. Поспелов, В.Н. Самородов // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали третьої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 15-16 травня 2014 р. – Полтава, 2014. – С. 133-138.

313. Сизоненко, С.В. Гісоп лікарський у культуру / С.В. Сизоненко // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали третьої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 2012. С. 82-84.

314. Сумінові, Н.Б., Лысакова Є.І. Елементи технології вирощування шавлії мускаїної в умовах Саратовської області / Н.Б. Сумінові, Є.І. Лысакова // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали третьої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 15-16 травня 2014 р. – Полтава, 2014. – С. 73-75.

315. Сумінові, Н.Б. Разработка технології вирощування гісопу звичайного в умовах Саратовської області / Н.Б. Сумінові, Д.С. Ширшов // Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій:

матеріали третьої Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. – Полтава, 15-16 травня 2014 р. – Полтава, 2014. – С. 76-78.

316. Янченко, І.А. Вирощування розсади сортів Монарди двійчатої (*Monarda didima* L.) в лабораторних умовах / І.А. Янченко // Відновлення порушених природних екосистем: матеріали V міжнародної наукової конференції (12-15 травня 2014 р, м. Донецьк) – Донецьк, 2014. – С. 249-251.

317. Aziz, S. Studies on the chemical constituents of *Thymus serpyllum* / S. Aziz // Turk. J. Chem. – 2008. – Vol. 32. – P. 605-614.

318. Baser, K.H.C. The essential oil composition of some *Nepeta* species from Turkey / K.H.C. Baser, B. Demircmak, H. Duman // Essential oils: Basic and Applied Research. Proceedings of the 27 th International Symposium on Essential Oils (September, 8-11, 1996, Vienna, Austria). – Vienna, 1997. – P. 224-228.

319. Chalhat, J.-C. Composition of essential oil of some wild *Salvia* species growing in Serbia / J.-C. Chalhat, S. Petrovic, Z. Maximovic, M.S. Gorunovic // J. Essent. Oil Res. – Vienna, 2004. – Vol. 16. – № 6. – P. 476-478.

320. Deans, S.G. Antimicrobial and antioxidant properties of *Origanum* and comparison with then antibiotics / S.G. Deans, M. Barretti, M. Skoula // 29 th International symposium on essential oils (sept. 6-9. 1998). Frankfurt-am-Main. – 1998. – P. 2-3.

321. De Filippis, Hyssopus L. / R.A. De Filippis, R.A. Genum // Flora Europaea. – Cambridge, 1972. – Vol. 3. – P. 170-171.

322. Devetak, Z. Selekcija lavande i lavandine / Z. Devetak // Radovi Roljoprivrednoge fakulteti Uneverziteta v Sarajevi. – 1971/1972. – Vol. 20/21, 22/23. – P. 165-180.

323. Eisenbraun, E.J. Structure and stereochemistry 4 a β , 7 α , 7a β – nepetalactones from *Nepeta mussinii* and its relationship to the 4 a α , 7 α , 7 a α – and 4 a α , 7 α , 7a β - nepetalactones from *Nepeta cataria* / E.J. Eisenbraun, C.E. Browne, R.L. Irvin-Willes, P.J. Be Gurk, E.L. Eliel // J. Org. Chem. – 1980. – Vol. 45. – № 19. – P. 3811-3814.

324. Gladysheva, O.V. Ontomorphogenesis and seasonal rhythm of the development *Lophanthus anisatus* Benth. In Central Chernozem Region of Russia / O.V. Gladysheva // Science, Technology and Higher Education: materials of the IV International research and practice conference, Westwood, January 30th, 2014/ publishing office Accent Graphics communications – Westwood – Canada, 2014. – P. 66-69.

325. Ibarra-Alvarado, C. Vasoactive and antioxidant activities of plants used in Mexican traditional medicine for the treatment of cardiovascular diseases / C. Ibarra-Alvarado, A. Rojas, S. Mendoza, M. Bah, D.M. Gutierrez, L. Hernandez-Sandoval, M. A. Matínez // Pharm. Biol. – 2010. – Vol. 48. – № 7. – P. 732-739.

326. Ilieva, St. Selection de la *Salvia sclarea* L. en Bulgarie Compte rendu III^e Congres international des huiles essentielles / St. Ilieva. – Plovdiv, Bulgarie, 1965. – P. 23-26.

327. Jounos, Ch. Chemical and pharmacological stage of essential oils of Afganistani Labitae / Ch. Jounos, M. Lorrain, J.M. Pelt // Planta Med. Et Phytoter. – 1972. – Vol. 4. – P. 251-258.

328. Kuris, A. Rooting and initial establishment of cuttings of oregane, peppermint and balm. – Sci north. (Netherlands) /A. Kuris, A. Altman, E. Putievsky. – 1980. – Vol. 13. – № 2. – P. 53-59.

329. Kuris, A. Vegetative propagation of spice-plants: root in oregane stem cuttings.- Sci north. (Netherlands) /A. Kuris, A. Altman, E. Putievsky. – 1981. – Vol. 14. – № 2. – P. 151-156.

330. Lis-Balchini, M. Antimicrobial and antioxidant properties of three stains of *Origanum* and comparison with then antibiotics / M. Lis-Balchini, S.G. Deans, E. Eaglesham, M. Barette // 29th International symposium on essential oils (sept. 6-9, 1998). Frankfurt-am-Main. – 1998. – P. 2-4.

331. Mullerribau, F. Chemical composition and fungitoxic properties to phytopathogenic fungi of essential oils of selected aromatic plants growing wild in

Turkey / F. Mullerribau, B. Berger, O. Yegen // J. Agric. and Food Chemistry. – 1995. – Vol. 45. – № 8. – P. 2262-2266.

332. Pigott, C.D. *Thymus* L. / C.D. Pigott // J. of Ecology. – 1955. – Vol. 43. – № 1. – P. 365-386.

333. Raunkiaer, C. Planterigets Livsformer og deres Betydning for geografi en / C. Raunkiaer. – Kobenhavn: Nordisk forlag, 1907. – 132 s.

334. Roal, A. Content and composition of the essential oil chemical of *Thymus serpyllum* L., growing wild in Estonia / A. Roal, U. Paaver, E. Arak, A. Orav // Medicina. (Kaunas). – 2004. – Vol. 40. – № 8. – P. 795-800.

335. Schnepf, E. Tubulares endoplasmatisches Reticulum in Ausscheidungen von Ficus, Ledum und Salvia / E. Schnepf // Biochem. Physiol. Pflanzen. – 1972. – Vol. 163. – № 2. – P. 113-125.

336. Senol, F.S. Survey of 55 Turkish Salvia taxa for their acetylcholinesterase inhibitory and antioxidant activities / F.S. Senol, I. Orhan, F. Celep, A. Rahrman, M. Dogan, G. Yilmaz, B. Sener // Food Chem. – 2010. – Vol. 120. – № 1. – P. 34-43.

337. Tsankova, E. Chemical composition of the essential oils of two *Hysopus officinalis* taxa / E. Tsankova, A. Konaktchiev, E. Genova // J. Ess. Oil Res. – 1993. – № 5. – P. 609-611.

338. Zhang, J. Studies on the essential oil chemical constituents of *Thymus serpyllum* / J. Zhang, A. Liu, Y. Yang // Chem. Abstrs. – 2004. – Vol. 41. – № 4. – P. 890-892

ПРИЛОЖЕНИЯ

Биометрическая характеристика объектов исследования

Achillea filipendulina Lam.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина корневища, см	Ширина корзинок, см	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
4,82±0,33	4,71±0,27	2,06±0,17	0,53±0,06	1,18 ± 0,05	1,5±0,05	-	-	-	-	-
Иматурные особи										
12,34±0,65	8,35±0,27	7,07±0,84	1,14±0,13	1,84±0,11	8,7±0,23	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
21,44±0,77	24,85 ± 0,76	8,78 ± 0,8	2,71±0,36	2,98 ± 0,06	19,±0,23	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
47,8±0,46	51,72±2,82	10,90±0,31	3,15±0,33	1,67 ± 0,26	24,±0,74	1,98±0,31	-	4,46 ± 0,19	14,08±0,59	14,08 ± 0,59
Генеративные особи g ₂										
84,53 ± 0,59	254,93 ± 13,06	11,30±0,90	4,22±0,16	2,09±0,32	-	15,19±0,37	29,67 ± 0,60	7,75 ± 0,16	283,70 ± 7,21	38,40 ± 0,77

Artemisia abrotanum L.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число корзинок в метелке	Число цветков в корзинке
Генеративные особи g ₂								
173,89±21,22	5824,47±344,57	8,42±0,34	5,81±0,04	2,41±0,03	118,55±32,31	37,21±0,54	483,843±105,65	121,19±17,70

Calamintha nepeta L.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
3,83±0,06	3,63±0,24	1,15±0,06	0,88±0,06	0,41±0,01	2,95 ± 0,06	-	-	-	-	-
Иматурные особи										
5,18±0,06	6,53±0,27	1,82±0,06	1,03±0,09	0,45±0,02	5,04 ± 0,16	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
13,73 ± 0,75	11,90±0,29	2,41±0,09	1,59±0,06	0,73±0,06	7,77 ± 0,16	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
34,62 ± 0,58	58,51 ± 1,15	2,27±0,11	1,60±0,07	0,74±0,02	19,37 ± 0,67	0,90±0,08	26,35 ± 1,12	13,92 ± 0,27	16,29 ± 0,38	77,90±9,47
Генеративные особи g ₂										
61,01 ± 0,99	688,748 ± 37,85	2,34±0,12	1,65±0,12	0,75±0,04	30,34 ± 0,56	95,67 ± 1,10	27,34 ± 1,18	14,88±0,29	94,68±1,12	254,88±8,08

Dictamnus gymnostilis Stev.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листа, см	Ширина листа, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Кол-во цветков на соцветии	Кол-во соцветий
Ювенильные особи									
4,79 ± 0,69	6,04 ± 0,16	1,79 ± 0,05	0,81 ± 0,03	0,77 ± 0,01	9,55 ± 0,01	-	-	-	-
Имматурные особи									
17,44 ± 0,27	6,86 ± 0,16	2,86 ± 0,27	1,32 ± 0,13	0,64 ± 0,04	16,34 ± 0,17	-	-	-	-
Виргинильные особи									
32,43 ± 0,72	9,43 ± 0,26	7,74 ± 0,37	4,89 ± 0,26	0,63 ± 0,03	21,89 ± 0,25	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁									
61,80 ± 0,59	18,17 ± 0,16	10,65 ± 0,37	5,72 ± 0,06	0,51 ± 0,01	23,37 ± 0,37	3,95 ± 0,01	18,50 ± 0,79	21,25 ± 0,26	3,75 ± 0,01

Dracocephalum moldavicum L.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
3,58 ± 0,15	4,71 ± 0,27	1,76 ± 0,11	1,23 ± 0,04	0,41 ± 0,01	2,08 ± 0,07	-	-	-	-	-
Имматурные особи										
6,40 ± 0,20	6,53 ± 0,27	3,17 ± 0,25	2,37 ± 0,16	0,45 ± 0,02	2,74 ± 0,13	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
18,85 ± 1,09	208,62 ± 10,07	3,16 ± 0,32	1,05 ± 0,04	0,73 ± 0,06	3,2 ± 0,21	-	-	-	-	-
Генеративные особи g										
43,08 ± 0,62	211,74 ± 8,93	3,95 ± 0,11	2,61 ± 0,08	0,74 ± 0,02	15,5 ± 0,13	1 ± 0,00	14,14 ± 1,13	15,04 ± 1,43	69,26 ± 1,40	90,27 ± 5,70

Elsholtzia patrinii Lepech. Garck.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
2,39 ± 0,02	4,79 ± 0,24	2,31 ± 0,18	1,26 ± 0,09	0,72 ± 0,05	7,43 ± 0,23	-	-	-	-	-
Имматурные особи										
5,27 ± 0,06	6,62 ± 0,29	3,35 ± 0,26	1,69 ± 0,10	1,41 ± 0,21	10,25 ± 0,24	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
13,22 ± 0,06	36,28 ± 0,68	4,58 ± 0,12	1,87 ± 0,13	1,79 ± 0,14	15,36 ± 0,32	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
13,22 ± 0,06	36,28 ± 0,68	4,58 ± 0,12	1,87 ± 0,13	1,79 ± 0,14	15,36 ± 0,32					
Генеративные особи g ₂										
63,54 ± 3,15	100,92 ± 5,74	6,18 ± 0,91	2,85 ± 0,38	3,23 ± 0,37	17,79 ± 0,22	1 ± 0,00	6,72 ± 0,61	34,19 ± 2,26	80,82 ± 2,56	16,63 ± 1,26

Hyssopus officinalis L.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
3,39± 0,06	4,71± 0,27	1,08 ± 0,07	0,23 ±0,01	-	3,09 ± 0,17	-	-	-	-	-
Имматурные особи										
13,83 ± 1,37	23,88± 0,54	2,50 ± 0,28	0,45± 0,05	-	20,62 ± 0,58	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
25,11± 0,88	665,8± 34,71	2,70± 0,17	0,61± 0,08	-	26,02 ± 0,40	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
52,71 ± 0,50	2278,995 ± 105,044	2,85± 0,23	0,60± 0,04	-	29,62 ± 0,60	88,62 ± 5,33	19,68 ± 0,91	13,55 ± 1,30	88,8± 5,00	70,07± 6,89
Генеративные особи g ₂										
79,86 ± 0,47	106557,1 ± 24896,40	3,31± 0,33	0,74± 0,07	-	30,51 ± 0,54	91,4± 1,58	24,96 ± 0,49	18,39± 0,59	95,86± 2,60	178,52± 11,005

Lavandula angustifolia Miller.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
2,95± 0,06	4,71 ± 0,27	1,23 ± 0,09	0,36 ± 0,02	-	3,1± 0,06	-	-	-	-	-
Имматурные особи										
8,29± 0,29	7,22 ± 0,46	2,29 ± 0,10	0,56 ± 0,02	-	14,04± 0,05	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
16,4± 0,55	316,4± 8,18	2,39 ± 0,10	0,50 ± 0,04	-	21,98 ± 9,51	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
34,02 ± 0,72	378,56 ± 10,12	2,78 ± 0,11	0,33 ± 0,01	-	22,03 ± 1,39	2,16± 0,26	13,80 ± 0,27	4,81 ± 0,29	2,20 ± 0,28	18,28 ± 0,62
Генеративные особи g ₂										
35,55 ± 0,33	689,88 ± 36,24	2,80 ± 0,12	0,34 ± 0,02	-	26,38 ± 1,64	37,18±1 ,60	20,12 ± 0,76	6,19± 0,36	37,22±2, 31	870,77 ± 24,12

Lophantus anisatus Benth.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
1,75±0,02	4,71 ± 0,27	1,22 ± 0,03	1,04 ± 0,04	0,8 ± 0,02	2,51 ± 0,06	-	-	-	-	-
Иматурные особи										
5,37±0,18	7,22 ± 0,46	2,66 ± 0,19	2,68 ± 0,15	2,72 ± 0,19	6,53 ± 0,27	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
19,66 ± 0,40	12,75±0,71	4,52 ± 0,08	3,55 ± 0,07	2,98 ± 0,18	12,38 ± 0,40	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
73,22 ± 1,08	82,95±1,11	6,67 ± 0,31	3,77 ± 0,08	3,10 ± 0,17	17,35 ± 0,29	1,41±0,16	16,45 ± 0,64	9,63 ± 1,27	14,54 ± 0,62	693,56 ± 9,24
Генеративные особи g ₂										
162,25 ± 0,57	391,62 ± 13,24	7,53 ± 0,40	4,29 ± 0,21	3,15 ± 0,12	34,63 ± 0,64	29,57 ± 2,31	25,45 ± 2,13	20,31 ± 2,44	306,43 ± 21,45	1323,44 ± 0,02

Marrubium vulgare L.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
3,39±1,05	3,63±0,02	1,15±0,06	0,88±0,06	0,41±0,01	2,95 ± 0,06	-	-	-	-	-
Иматурные особи										
6,97±0,06	6,53±0,27	2,05±0,06	1,03±0,09	0,45 ± 0,02	5,04 ± 0,16	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
17,29 ± 0,29	11,90±0,29	2,41±0,09	1,60±0,12	0,73±0,06	7,77 ± 0,16	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
34,62 ± 0,58	368,51 ± 14,15	2,27±0,11	1,65±0,06	0,36±0,02	19,37 ± 0,67	0,90 ± 0,01	19,86 ± 0,84	9,41±0,51	16,29 ± 0,38	77,90±9,47
Генеративные особи g ₂										
52,00 ± 0,66	929,83 ± 31,71	2,32±0,11	1,66±0,13	0,38 ± 0,02	33,61 ± 0,67	9,98 ± 0,27	27,53 ± 1,05	13,80±0,27	106,96 ± 7,47	222,66 ± 7,07

Monarda citriodora Cerv.ex Lag.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
4,71±0,27	2,12±0,02	2,18±0,07	0,90±0,02	0,74±0,06	10,50 ± 0,16	-	-	-	-	-
Иматурные особи										
6,79±0,22	3,88±0,24	2,55±0,06	1,06±0,03	0,88±0,09	15,09±0,34	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
42,37±2,89	18,58±1,10	4,16±0,38	0,83±0,02	0,74±0,02	24,38 ± 0,31	-	-	-	-	-
Генеративные особи g										
76,06±1,49	50,86±2,39	6,46±0,67	1,58±0,15	1,08±0,19	17,44 ± 0,27	4,86 ± 0,46	21,35±1,54	4,69±0,51	49,84 ± 4,83	745,285 ± 74,72

Monarda fistulosa L.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина корневища, см	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи									
1,24 ± 0,04	2,12 ± 0,02	2,42 ± 0,02	1,81 ± 0,18	0,97 ± 0,07	6,27 ± 0,17	-	-	-	-
Имматурные особи									
10,44 ± 0,18	6,53 ± 0,27	3,94 ± 0,35	2,70 ± 0,14	1,05 ± 0,08	12,57 ± 0,33	-	-	-	-
Виргинильные особи									
25,34 ± 0,55	41,48 ± 0,70	4,28 ± 0,21	1,92 ± 0,10	1,53 ± 0,03	20,86 ± 0,55	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁									
61,87 ± 0,52	136,129 ± 3,93	4,43 ± 0,14	1,84 ± 0,09	0,74 ± 0,05	-	11,16 ± 0,24	2,56 ± 0,45	37,62 ± 3,43	123,893 ± 4,69
Генеративные особи g ₂									
60,44 ± 0,42	369,321 ± 4,77	4,12 ± 0,11	1,51 ± 0,07	0,65 ± 0,02	-	31,23 ± 0,21	2,63 ± 0,68	66,33 ± 0,31	135,632 ± 5,32

Nepeta mussinii Spreng.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина корневища, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
7,85 ± 0,14	4,71 ± 0,27	1,13 ± 0,07	1,01 ± 0,02	0,52 ± 0,08	3,26 ± 0,12	-	-	-	-	-
Имматурные особи										
13,80 ± 0,26	6,53 ± 0,27	2,06 ± 0,06	1,05 ± 0,04	0,60 ± 0,10	4,95 ± 0,16	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
20,81 ± 0,56	11,90 ± 0,29	3,11 ± 0,12	1,74 ± 0,07	0,95 ± 0,17	8,17 ± 0,27	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
25,00 ± 0,63	266,51 ± 14,15	2,31 ± 0,11	1,50 ± 0,03	0,60 ± 0,16	-	3,22 ± 0,16	4,23 ± 0,13	4,71 ± 0,27	8,38 ± 0,71	9,56 ± 0,40
Генеративные особи g ₂ (с плагиотропным типом побегов)										
39,18 ± 0,64	762,83 ± 31,71	2,36 ± 0,10	1,51 ± 0,04	0,62 ± 0,16	-	6,53 ± 0,27	4,46 ± 0,12	5,54 ± 0,29	116,91 ± 5,06	10,12 ± 0,20
Генеративные особи g ₂ (с ортотропным типом побегов)										
78,65 ± 0,65	544,76 ± 43,56	4,11 ± 0,13	1,88 ± 0,05	1,02 ± 0,11	-	17,23 ± 0,44	5,56 ± 0,15	6,21 ± 0,34	35,56 ± 0,76	26,25 ± 0,42

Origanum vulgare L.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина корневища, см	Число колосков на соцветии	Количество цветков в колоске	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
2,12 ± 0,05	4,71 ± 0,27	0,67 ± 0,02	0,42 ± 0,01	1,06 ± 0,12	4,82 ± 0,05	-	-	-	-	-
Иматурные особи										
4,81 ± 0,20	6,27 ± 0,32	1,59 ± 0,16	0,99 ± 0,03	0,75 ± 0,06	9,37 ± 0,20	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
11,77 ± 0,54	19,51 ± 0,22	1,84 ± 0,05	1,23 ± 0,10	1,02 ± 0,11	12,48 ± 0,34	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
35,62 ± 0,58	53,31 ± 0,47	2,99 ± 0,21	1,46 ± 0,08	1,06 ± 0,12	20,06 ± 1,22	1 ± 0,00	2,61 ± 0,46	47,66 ± 3,88	9,43 ± 0,55	440,69 ± 65,06
Генеративные особи g ₂										
39,62 ± 0,58	336,47 ± 122,30	3,20 ± 0,21	1,69 ± 0,09	1,12 ± 0,11	21,23 ± 0,67	31,72 ± 0,93	2,89 ± 0,33	54,05 ± 5,56	9,58 ± 0,45	664,93 ± 87,12

Ruta graveolens L.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина сложного листа, см	Ширина сложного листа, см	Длина черешка сложного листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Ширина соцветия, см	Кол-во цветков в сложном щитке	Кол-во соцветий
Ювенильные особи									
2,08 ± 0,05	4,70 ± 0,21	1,07 ± 0,03	1,29 ± 0,02	1,87 ± 0,12	8,13 ± 0,26	-	-	-	-
Иматурные особи									
8,25 ± 0,23	10,25 ± 0,24	4,14 ± 0,10	2,30 ± 0,16	3,74 ± 0,33	15,28 ± 0,36	-	-	-	-
Виргинильные особи									
25,79 ± 0,55	20,80 ± 1,54	4,87 ± 0,17	2,53 ± 0,80	3,75 ± 0,30	21,02 ± 0,24	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁									
43,44 ± 0,60	51,54 ± 2,83	5,76 ± 0,27	3,11 ± 0,16	4,09 ± 0,34	24,52 ± 0,33	3,88 ± 0,26	7,26 ± 0,33	43,26 ± 1,54	3,98 ± 0,26
Генеративные особи g ₂									
57,44 ± 0,59	146,70 ± 4,67	5,77 ± 0,22	3,12 ± 0,15	4,27 ± 0,34	30,84 ± 0,54	15,27 ± 0,33	13,29 ± 0,41	44,56 ± 1,54	15,35 ± 0,34

Salvia nemorosa L.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
1,98 ± 0,32	4,53 ± 0,27	2,71 ± 0,14	1,27 ± 0,16	1,16 ± 0,06	6,35 ± 0,27	-	-	-	-	-
Иматурные особи										
3,76 ± 0,28	10,34 ± 0,26	3,72 ± 0,40	1,60 ± 0,15	3,77 ± 0,47	13,22 ± 0,45	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
17,45 ± 1,12	16,85 ± 0,45	7,29 ± 0,58	2,90 ± 0,79	4,12 ± 0,45	18,19 ± 0,37	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
50,31 ± 1,10	56,60 ± 0,10	4,84 ± 0,10	1,22 ± 0,04	3,72 ± 0,04	25,84 ± 0,72	1 ± 0,00	21,05 ± 1,77	13,76 ± 1,08	1 ± 0,00	82,53 ± 6,61
Генеративные особи g ₂										
57,69 ± 0,51	167,28 ± 3,14	5,12 ± 0,07	1,97 ± 0,22	4,97 ± 0,22	27,97 ± 0,54	14,15 ± 0,22	23,18 ± 1,90	25,34 ± 0,55	14,16 ± 0,32	110,18 ± 1,90

Salvia sclarea L.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
1,34±0,21	4,79±0,24	2,08±0,05	1,24±0,03	1,03±0,02	6,04 ± 0,16	-	-	-	-	-
Иматурные особи										
2,75±0,23	6,61±0,24	4,04±0,40	2,63±0,18	4,33±0,33	10,00±0,34	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
14,31±0,28	12,16±0,26	9,79±0,54	4,64±0,42	5,78±0,16	21,33 ± 0,51	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
84,60 ± 0,52	34,60±0,52	18,65 ± 1,00	13,98 ± 0,26	9,94±0,44	42,97 ± 2,13	1±0,00	33,72 ± 0,33	7,25±0,55	5,86±0,16	138,62 ± 3,74

Salvia stepposa Shost.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
2,34±0,12	4,64 ± 0,33	2,98 ± 0,23	0,91 ± 0,17	1,22 ± 0,07	5,28 ± 0,06	-	-	-	-	-
Иматурные особи										
5,23±0,23	10,18 ± 0,31	4,48 ± 0,15	1,82 ± 0,07	2,91 ± 0,23	16,49 ± 0,24	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
19,13±0,33	15,73 ± 0,32	8,83 ± 0,51	2,58 ± 0,11	7,02 ± 0,50	17,88 ± 0,21	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
51,76 ± 1,07	69,22 ± 0,23	10,77 ± 0,37	3,78 ± 0,22	7,43 ± 0,53	22,17 ± 0,30	1,50 ± 0,16	16,26 ± 0,59	16,59 ± 0,54	1,58 ± 0,15	99,25 ± 3,40
Генеративные особи g ₂										
66,89 ± 8,51	185,08 ± 5,03	11,67 ± 0,46	3,85 ± 0,10	7,84 ± 0,52	24,47 ± 0,38	10,34 ± 0,26	25,33 ± 0,51	25,26 ± 0,60	10,67 ± 0,16	155,12 ± 2,98

Satureja montana L.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
3,67 ± 0,06	4,71 ± 0,27	1,16 ± 0,06	0,32 ± 0,01	-	3,22 ± 0,01	-	-	-	-	-
Иматурные особи										
11,71 ± 0,66	8,20 ± 0,71	2,37 ± 0,26	0,67 ± 0,07	-	10,31 ± 1,10	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
16,21 ± 0,66	242,74 ± 2,58	2,03 ± 0,05	0,50 ± 0,01	-	19,26 ± 0,27	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
41,30 ± 1,05	467,92 ± 20,63	2,09 ± 0,18	0,36 ± 0,02	-	24,49 ± 0,77	23,58 ± 2,97	19,06 ± 1,77	11,99 ± 1,57	24,57 ± 2,94	53,56 ± 5,78
Генеративные особи g ₂										
45,38 ± 1,01	860,19 ± 34,54	2,11 ± 0,19	0,37 ± 0,03	-	29,97 ± 0,55	68,82 ± 10,71	26,18 ± 0,27	17,13±1,43	68,93 ± 10,83	92,32 ± 7,12

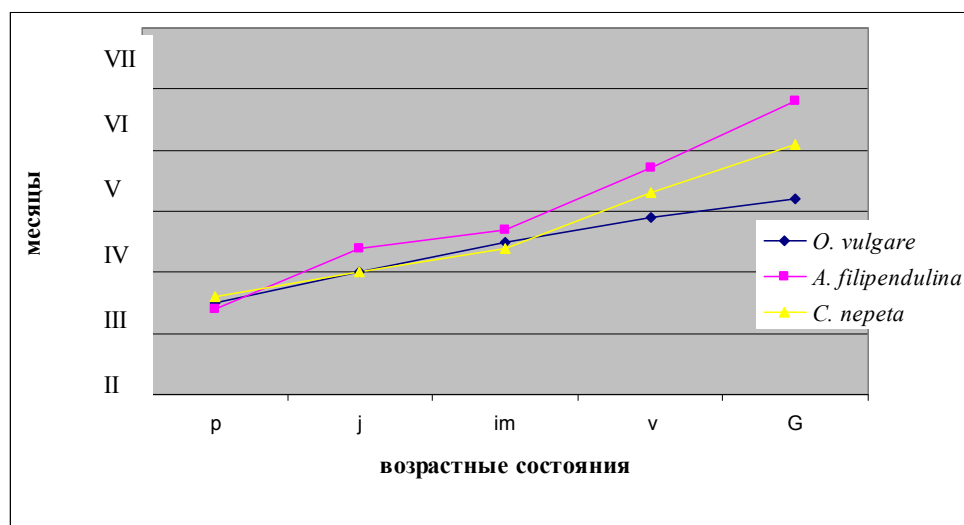
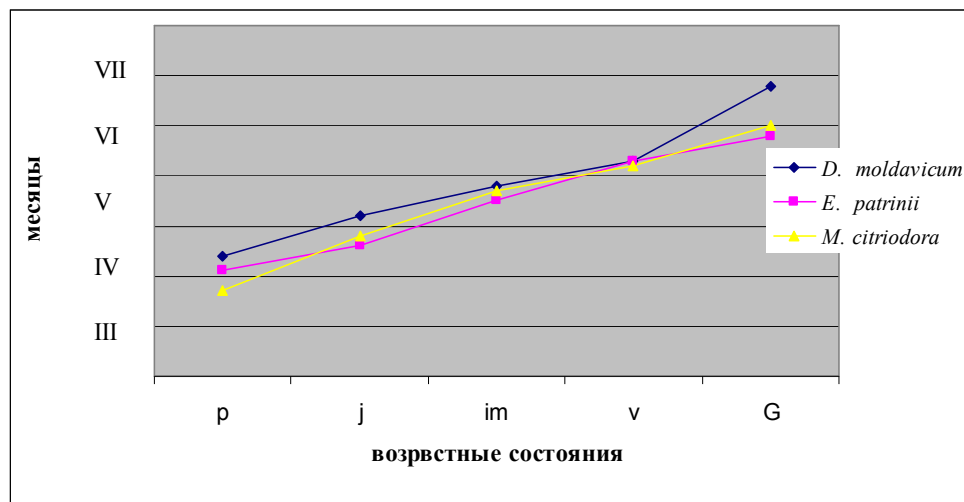
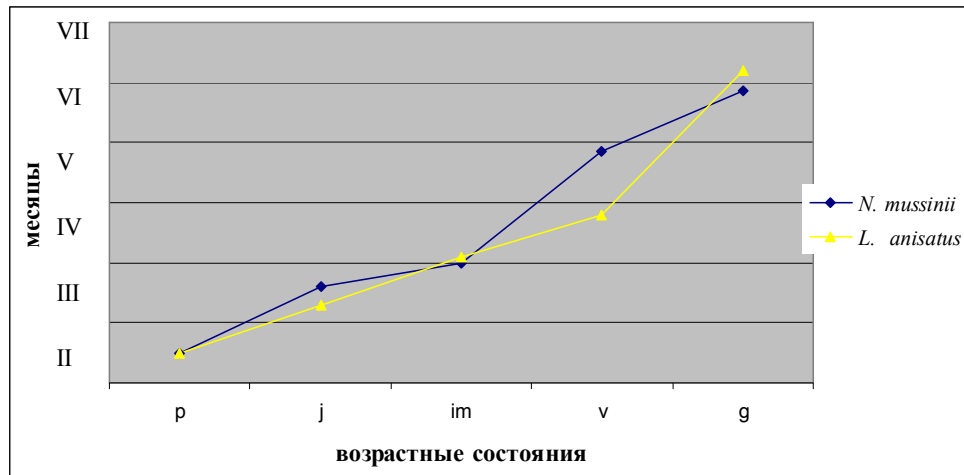
Tanacetum balsamita L.

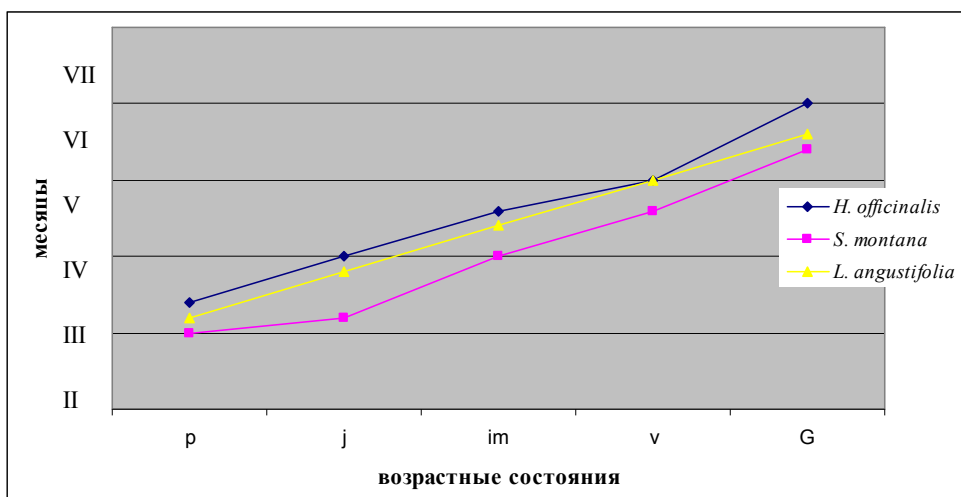
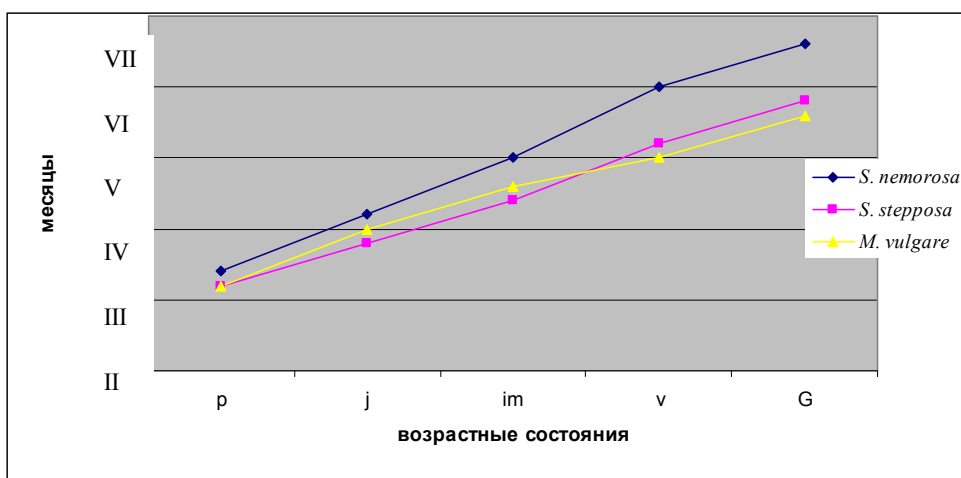
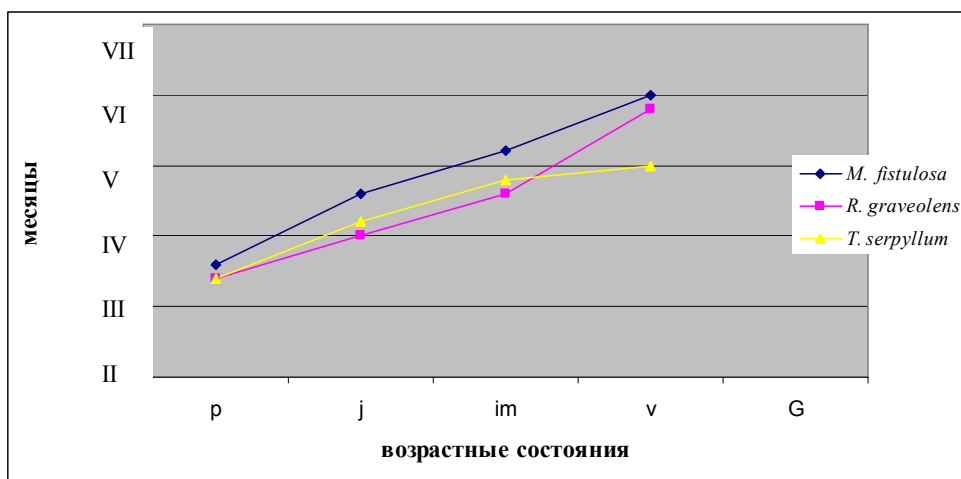
Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Число осевых генер-х побегов	Ширина щитка, см	Число корзинок в щитке	Число цветков в корзинке
Генеративные особи g ₂								
73,66± 4,56	8,47± 0,02	10,12± 0,54	5,21± 0,03	1,71± 0,04	27,36± 2,31	2,87± 0,02	12,24± 0,67	137,55± 21,32

Thymus serpyllum L.

Высота надземного побега, см	Число листьев на особи	Длина листьев, см	Ширина листьев, см	Длина черешка листа, см	Длина корня, см	Число осевых генер-х побегов	Длина соцветия, см	Число мутовок на соцветии	Количество соцветий	Число цветков на соцветии
Ювенильные особи										
3,94 ± 0,05	4,71 ± 0,27	0,75 ± 0,02	0,41 ± 0,13	0,33 ± 0,01	5,31 ± 0,24	-	-	-	-	-
Иматурные особи										
7,93 ± 0,10	8,20 ± 0,71	0,82 ± 0,03	0,42 ± 0,13	0,39 ± 0,02	7,98 ± 0,10	-	-	-	-	-
Виргинильные особи										
14,01 ± 0,21	382,43±1 1,03	1,04 ± 0,02	0,47 ± 0,02	-	13,04 ± 0,46	-	-	-	-	-
Генеративные особи g ₁										
19,35 ± 0,02	467,92 ± 20,63	0,78 ± 0,01	0,15 ± 0,01	-	14,89 ± 0,03	6,34 ± 0,01	19,06 ± 1,77	2,90 ± 0,20	24,57 ± 2,94	53,56 ± 5,78
Генеративные особи g ₂										
31,26± 0,04	534,85± 32,56	0,82 ± 0,02	0,23 ± 0,02	-	16,76 ± 0,03	13,31 ± 0,02	19,12 ± 1,33	5,30 ± 0,34	56,57 ± 2,32	56,45 ± 2,56

Темпы онтогенетического развития изучаемых интродуцентов



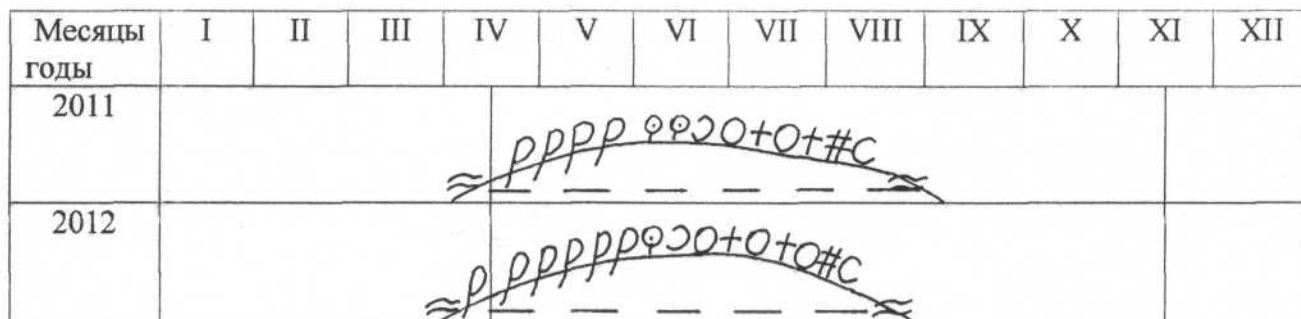


Графические изображения сезонного ритма развития пряно-ароматических растений

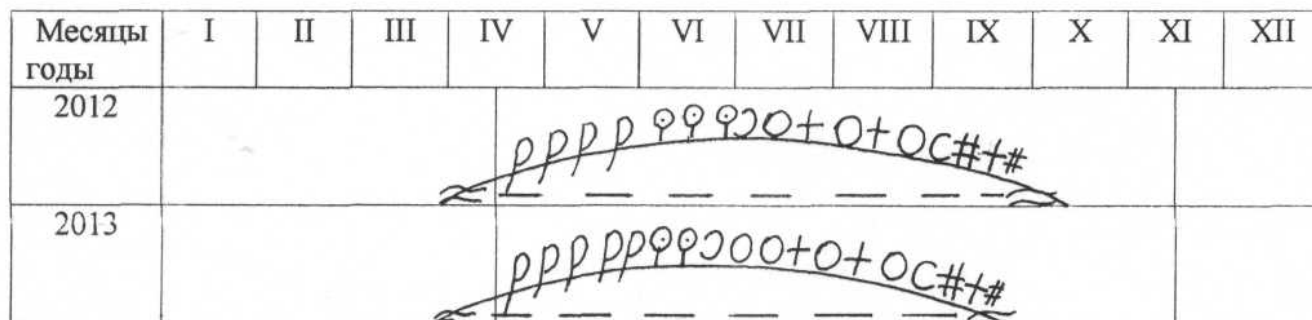
Условные обозначения:

- - ход нарастания и отмирания ассимилирующей поверхности листьев вегетативных побегов;
- - ход нарастания и отмирания ассимилирующей поверхности листьев генеративных побегов;
- наличие зачатков зеленых листьев;
- начало и конец вегетации;
- р - период закладки и формирования генеративных органов;
- бутонизация;
- начало цветения;
- о - массовое цветение;
- с - окончание цветения;
- + - созревание плодов;
- # - обсеменение

Графики сезонного ритма развития монокарпических видов



Dracocephalum moldavicum L.



Elsholtzia patrinii Lepech. Garck.

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2012												
2013												

Monarda citriodora Cerv.ex Lag.

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011												
2012												
2013												
2014												

Salvia sclarea L.

Графики сезонного ритма развития поликарпических видов

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011												
2012												
2013												
2014												

Achillea filipendulina Lam.

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011												
2012												
2013												
2014												

Marrubium vulgare L.

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2012												
2013												
2014												

Monarda fistulosa L.

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011												
2012												
2013												
2014												

Nepeta mussinii Spreng. (с плагиотропными побегами)

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011												
2012												
2013												
2014												

Handwritten notes for *Nepeta mussinii* Spreng. (с ортотропными побегами):

- 2011: ppppppoooot+o+o+o#c+o#
- 2012: ppppppoooot+o+o+c#+o+o#
- 2013: ppppppoooot+o+o+c#+o+o#
- 2014: ppppppoooot+o+o+c#+o+o#

Nepeta mussinii Spreng. (с ортотропными побегами)

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011												
2012												
2013												
2014												

Handwritten notes for *Origanum vulgare* L.:

- 2011: ppppppoooot+c+o+o+o#
- 2012: ppppppoooot+c+o+o+o#
- 2013: ppppppoooot+c+o+o+o#
- 2014: ppppppoooot+c+o+o+o#

Origanum vulgare L.

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011												
2012												
2013												
2014												

Handwritten notes for *Ruta graveolens* L.:

- 2011: ppppppoooot+c+o+o+o#
- 2012: ppppppoooot+c+o+o+o#
- 2013: ppppppoooot+c+o+o+o#
- 2014: ppppppoooot+c+o+o+o#

Ruta graveolens L.

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011												
2012												
2013												
2014												

Salvia nemorosa L.

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011												
2012												
2013												
2014												

Salvia stepposa Shost.

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011												
2012												
2013												
2014												

Satureja montana L.

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2011												
2012												
2013												
2014												

Tanacetum balsamita L.

Месяцы годы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2012												
2013												
2014												

Thymus serpyllum L.

Коллекция пряно-ароматических растений опытного интродукционного участка ботанического сада ВГАУ им. императора Петра I



Общий вид коллекционного участка

Семейство *ASTERACEAE*



Achillea filipendulina Lam. *Artemisia abrotanum* L.



Tanacetum balsamita L.

Семейство *LAMIACEAE*



Calamintha nepeta L. *Origanum vulgare* L.



Hyssopus officinalis L. *Dracocephalum moldavicum* L.



Nepeta mussini Spreng. *Lavandula angustifolia* Miller.



Lophanthus anisatus Benth. *Monarda fistulosa* L.



Monarda citriodora Cerv.ex Lag. *Thymus serpyllum* L.



Satureja montana L. *Salvia nemorosa* L.



Salvia sclarea L. *Salvia stepposa* Shost.



Marrubium vulgare L. *Elsholtzia patrinii* Lepech. Garck.

Семейство RUTACEAE



Ruta graveolens L. *Dictamnus gymnostilis* Stev.

Пряно-ароматические растения в локальном озеленении г. Воронежа, Воронежской области и во влажной коллекции музея лекарственных препаратов



Клумба на территории МБ ДОУ «ЦРР-детский сад № 193» г. Воронежа



Альпийская горка на территории Прихода Собора Владимирской иконы Божьей матери г. Лиски Воронежской области



Влажная коллекция музея лекарственных препаратов
ФГБОУ ВО «Воронежский ГМУ»