

**ИНТРОДУКЦИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ И СОВРЕМЕННЫЕ
НАПРАВЛЕНИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО, ПРЯНО-
АРОМАТИЧЕСКОГО И ЭФИРНОМАСЛИЧНОГО РАСТЕНИЯ
MONARDA FISTULOSA L. (ОБЗОР)**

М.А. Бедуленко

*ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси», Минск, Республика Беларусь
e-mail: bedulenko_marina@mail.ru*

Введение

В основе деятельности каждого ботанического сада лежит решение проблемы интродукции растений. Главной целью при этом, с одной стороны, является обогащение флоры конкретного региона новыми ценными в хозяйственном отношении видами, а с другой – более полное и рациональное использование природных ресурсов. В соответствие с этой целью решаются задачи по созданию, изучению и сохранению живых коллекций. На сегодняшний момент ботанические сады кроме работы с уже существующими живыми коллекциями занимаются селекцией и разработкой отдельных приемов технологий возделывания для введения в культуру новых, наиболее перспективных как аборигенных, так и инорайонных видов растений.

В последние десятилетия возник активный интерес к исследованию пряно-ароматических и лекарственных растений. Эти растения, являясь природным источником лекарственного сырья, имеют хозяйственную ценность для отечественной сырьевой базы. После распада СССР и образования СНГ развитие лекарственного растениеводства, которое до этого было основано на отношениях региональной специализации и межрегиональных экономических связей, претерпело изменения. Многие государства, не имея своей сырьевой базы пряно-ароматических и лекарственных растений, были вынуждены закупать за рубежом лекарственное сырье и препараты на его основе. В этой ситуации кроме экономически негативного эффекта появилась вероятность завоза фальсифицированного продукта. Поэтому вновь возобновились исследования по изучению перспективных видов пряно-ароматических и лекарственных растений для создания собственных плантаций.

Отечественная и зарубежная фармакопеи насчитывают сотни лекарственных средств на основе природного растительного сырья. Расширение ассортимента лекарственных и пряно-ароматических растений позволит снизить объемы импортной продукции. В естественных условиях нашей страны произрастает ограниченное количество лекарственных и пряно-ароматических растений, поэтому для Республики Беларусь вопрос интродукции растений ценных таксонов весьма актуален.

На сегодняшний день в коллекцию пряно-ароматических и лекарственных растений ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси» (ЦБС) привлечены виды из различных областей и географических регионов: Средиземноморья, Передней Азии, Кавказа, Дальнего Востока и др. Несмотря на то, что интродуцированные растения в естественных условиях произрастают в более южных районах, были обозначены виды, которые проходят полный жизненный цикл в новых почвенно-климатических условиях, сохраняют способность к воспроизводству и поэтому заслуживают более детального изучения. Значительная часть из них принадлежит семейству Яснотковых. Это семейство включает около 210 родов и 3500 ценных пряно-ароматических, лекарственных, декоративных и технических растений. Представители этого семейства содержат во всех своих частях эфирные масла или смолообразные вещества, кумарины, флавоноиды, реже сапонины, что делает их ценным источником для фармацевтической и пищевой промышленности. Есть данные об использовании этих растений в декоративном садоводстве, ароматерапии, мыловарении.

Монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.) сем. Lamiaceae является лекарственным, пряно-ароматическим и эфирномасличным растением. В диком виде произрастает на территории Северной Америки, Канады, Мексики. В Европе встречается только в культуре. Ее возделывают на приусадебных участках как пряно-ароматическое и цветочно-декоративное растение.

Надземная часть монарды содержит эфирное масло, витамины С, В₁, В₂ и другие биологически активные вещества. Массовая доля эфирного масла по данным различных литературных источников колеблется от 0,51% до 2,80% при пересчете на абсолютно сухое сырье [1, 2]. На сегодняшний день идентифицировано более 40 компонентов, входящих в его состав. Основными из них являются тимол и карвакрол, а также 1,8-цинеол, гераниол, терпинен, лимонен, линалоол, мирцен [3, 4].

Экстракты и эфирное масло монарды обладают высокой бактерицидной, противовирусной, противогрибковой, противомикоплазменной и антигельминтной активностью, иммуномодулирующим эффектом, антиоксидантным, радиопротекторным, антисклеротическим, десенсибилизирующим, противоонкологическим, противовоспалительным и обезболивающим действием. Они корректируют активность ферментов, т.е. восстанавливают нарушенные окислительно-восстановительные процессы в организме, оказывают седативное действие на центральную нервную систему, усиливают действие антибиотиков, стимулируют регенерацию поврежденных покровов кожи, снижают до нормы повышенные показатели липидного обмена.

Благодаря широкому фармакологическому спектру действия монарда используется для ингаляций при инфекционных заболеваниях верхних дыхательных путей и легких (микоплазменная пневмония, хронический бронхит, туберкулез, бронхоэктатическая болезнь, грипп, ОРЗ). В виде полосканий – при воспалениях слизистой оболочки полости рта и носоглотки (ангина, синусит, стоматит, гингивит, гайморит, ринит). Также применяется при атеросклерозе, вторичных иммунодефицитах, онкологическом риске, анемии, дистрессе, гипоксии, малых радиационных воздействиях. В пищевой промышленности эфирное масло и экстракт монарды используют как антисептический ингредиент при ароматизации безалкогольных напитков, в производстве вермута и сыров. Надземная часть растения (как в свежем, так и в высушенном виде) используется в качестве компонента при приготовлении маринадов, консервировании овощей, а также в качестве приправы к мясу и мясным продуктам и входит в состав ароматизированных травяных чаев [2].

Интродукционные работы по *Monarda fistulosa* L.

Первые упоминания о монарде относятся к XVI в., когда она была описана испанским ботаником и врачом Николасом Монардесом. В его честь этот род был назван «Монарда» при включении Карлом Линнеем этого растения в свою классификацию. К началу XIX в. Монарда стала использоваться как пряно-вкусовое растение в Португалии, Испании, Франции, Великобритании под названиями «дикий бергамот», «пчелиный или пахучий бальзам», «чай Освейго», «американская мелисса» и др. Сообщения о возделывании монарды для получения тимола на экспорт в Индию и Европу были датированы 1916 г. [5].

Огромный пласт по работам интродукции на протяжении 25 лет, начиная с 1980-х гг., был выполнен в ботанических садах Украины, Беларуси (ЦБС), Молдовы, Башкортостана, Узбекистана, Азербайджана, в ВИЛАРе (Россия). По итогам исследований было издано много статей, несколько монографий, в которых отмечены наступления основных фенологических фаз, отражены особенности онтогенеза, биоморфологии развития, динамики роста растений разных лет вегетации [1, 6, 7].

Монарда дудчатая – многолетнее поликарпическое растение с ежегодно отмирающими надземными побегами. Период вегетации составляет от 173 до 230 дней, начиная с последней декады марта – первой декады апреля. Отмечены случаи, когда она начинает вегетировать даже под снегом. В высоту монарда достигают 50 – 130 см в зависимости от возраста растения, почвенно-климатических условий произрастания.

Морфо-биологическое строение растения характеризуется следующими особенностями. Стебель у основания округло четырехгранный, голый, становится опушенным только с середины побега очень короткими прижатыми волосками, направленными вниз, равномерно со всех четырех сторон, более густо по ребрам. Вверху стебель четырехгранный, густо опушенный по всей поверхности. Длина листовой пластинки до 8,0–8,5 см, простая, продолговато-яйцевидная, зубчатая. Сверху пластинка листа голая или опушенная короткими до 0,1 см волосками, снизу по жилкам также опушена короткими волосками [8]. Цветки сиреневой окраски мелкие, соединены в пазушные ложные мутовки, окружены вдоль жилок прицветниками, собраны в компактные шаровидные головки, расположенные на концах основного и боковых побегов. На каждом цветоносном побеге обычно расположено 5–9 соцветий диаметром 5–7 см. В каждом соцветии 190–260 цветков. Венчик с длинной трубкой, глубоко-двугубый [9].

По разным литературным источникам цветение наступает в конце июня – середине июля. Период цветения составляет от 30 до 50 дней. Семена на материнском растении созревают в 3-й декаде августа – 1-й неделе сентября. Если семена успели рассеяться и прорасти до наступления заморозков, перейти в ювенильное состояние и образовать розетку, то хорошо перезимовав, весной в 1-й – 2-й декаде марта они возобновят свое развитие. Масса 1000 семян колеблется от 0,2 г при выращивании в Западной Сибири до 0,80–1,10 г при интродукции в Молдове. Всхожесть семян монарды в лабораторных условиях составляет в темноте 67%, на свету – 79%.

В монографии М.В. Бодруга (1993) детально описаны морфо-биологические особенности монарды в соответствии с периодами и возрастными состояниями жизненного цикла растения: латентный, прегенеративный (ювенильное, имматурное, виргинильное состояние), генеративный (фазы бутонизации, цветения, плодоношения), постгенеративный периоды.

В силу своих биоэкологических особенностей монарда лучше растет на почвах легкого гранулометрического состава, со слабокислой либо нейтральной реакцией среды. Она хорошо развивается при достаточной влагообеспеченности, но и засушливые периоды переносит неплохо; предпочитает открытые солнечные участки или небольшое затенение; морозоустойчива; размножается как семенами, так и вегетативно (делением куста).

Несмотря на то, что исследования по интродукции монарды дудчатой проводились в отличных друг от друга почвенно-климатических условиях, ученые признали этот вид «перспективным» или «очень перспективным» для промышленного выращивания. Для получения стабильных урожаев фитомассы и эфирного масла, максимального увеличения сроков эксплуатации многолетних плантаций и снижения себестоимости конечной продукции, необходимо соблюдать следующие агротехнические приемы: подготовка участка, нормы и сроки посевов, уход за плантациями [9, 10, 11].

Анализ литературы по изучению агротехники выращивания в Ленинградской и Московской областях, в регионах Западной Сибири и Крыма показал, что приемы, использованные в исследованиях отличаются незначительно. Участок под монарду должен быть достаточно открытым и выровненным по плодородию, рельефу и экспозиции. Подготовку рекомендовано начинать с дискования почвы сразу после уборки предшествующей культуры. Через 2–3 недели, когда прорастут сорняки, следует провести зяблевую вспашку на 25–30 см с внесением удобрений (таблица 1).

Весной целесообразно проводить предпосевную (предпосадочную) культивацию и боронование. При выращивании лекарственного и пряно-ароматического сырья монарды в условиях Московской области дополнительно рекомендуют вносить 30 т/га торфа, а при закладке плантации – 100 т/га песка.

Как видно из таблицы, дозы вносимых удобрений не имеют существенных различий, кроме Крыма, где при выращивании монарды дудчатой применялись высокие дозы органических и крайне низкие дозы минеральных удобрений.

Таблица 1 – Дозы и виды рекомендованных удобрений

Область культивирования	Вид удобрения			
	Органические (т/га)	Минеральные (кг/га)		
		Фосфорные (суперфосфат)	Калийные (хлористый калий)	Азотные (аммиачная селитра)
Ленинградская область	20–30	400–500	200–300	200–300
Московская область	20	400–500	200–300	200–300
Западная Сибирь	20	300–400	200–250	200–300
Крым	50	16	16	16

Остальные этапы агротехники по выращиванию монарды зависят от того, как будет закладываться плантация: семенами или рассадным способом. При посеве семян сразу в грунт необходимо прикатывать рядки, т.к. неравномерная заделка семян по глубине приводит к ряду нежелательных последствий. Для монарды существует два срока посева: весенний – II декада февраля – I декада марта (Западная Сибирь) и подзимний в I–II декаде декабря (Молдова). При подзимнем сроке посева семена проходят естественную стратификацию, и массовые всходы появляются раньше. Как альтернативу подзимнему посеву исследователи предлагают высевать семена в III декаде января – I декаде февраля в закрытый грунт на грядку с последующим прореживанием всходов, либо с пикировкой рассады. В первом и во втором случае сеянцы в возрасте 45–60 дней должны высаживаться в открытой грунт на постоянное место с площадью питания 70х(30–50) см.

Многие исследователи (Бодруг М.В. 1993, Дрягин В.М. 1994, Корчашкина Н.В. 2002 и др.) отметили в своих работах высокую степень укоренения и развития растений при вегетативном размножении. Для этого рекомендуют использовать растения монарды третьего-четвертого года жизни, типичные для данного вида, выровненные по морфологическим признакам. Посадочный материал предпочтительнее заготавливать непосредственно перед посадкой на плантацию. Один куст монарды дает в среднем 10–15 посадочных единиц. По литературным данным 0,1 га участка маточных кустов достаточно, чтобы заложить 1–1,5 га плантаций [6, 13].

Уход за плантацией состоит в своевременном проведении мероприятий по борьбе с сорной растительностью. Вредное действие сорных растений обусловлено не только конкуренцией в отношении света, пространства, воды и элементов питания, но и тем, что многие из них являются распространителями болезней и вредителей. В первый год вегетации борьба с сорняками состоит из 2–3-х прополок вручную в рядах с последующей культивацией междурядий. После смыкания растений надобность в культивации отпадает. В следующие годы до начала вегетации растения подкармливают азотными удобрениями в дозе 200–300 кг/га и культивируют междурядья.

Параллельно интродукционным исследованиям велись исследования по изучению продуктивности биомассы и накопления эфирного масла в надземной части монарды, идентификации и количественной оценке компонентного состава эфирного масла, а также изучение водно-этанольных экстрактов и их фармакологического действия.

По литературным данным продуктивность монарды составляет от 39 ц/га (НБС-ННЦ, Крым) до 200 ц/га (Северо-Запад России) свежего сырья [12, 13]. Накопление эфирного масла у растений монарды дудчатой происходит в фазы начала цветения и массового цветения. Содержание эфирного масла в этот период может достигать 3,43% на абсолютно сухое сырье (а.с.с.) [14]. Установлено, что эфирное масло накапливается в основном в соцветиях (до 0,85–3,13% на а.с.с.) и листьях (до 1,23–3,51% на а.с.с.). В стеблях содержится наименьшее количество эфирного масла. Это объясняется тем, что стебли монарды не содержат структур, накапливающих эфирное масло; скорее всего, они выполняют лишь транспортную функцию.

В 1981 г. опубликованы статьи С.В. Барановой, G. Mazza о массовой доле и компонентном составе эфирного масла монарды дудчатой [14, 15]. Вероятно, это были

скрининговые исследования, но они внесли свой вклад в признание монарды, как ценного вида пряно-ароматического, эфирномасличного растения в лекарственном растениеводстве.

Эфирные масла по своей природе являются вторичными метаболитами растений, многокомпонентной смесью, которая (в зависимости от условий произрастания) не является константной. Благодаря этому лекарственные средства растительного происхождения имеют преимущества перед их синтетическими аналогами. Они оказывают более мягкий, но достаточно выраженный эффект, что крайне важно при лечении хронических заболеваний. Лекарственные средства растительного происхождения, воздействуя на организм системно, регулируют функции различных взаимосвязанных органов и систем и практически не имеют побочных эффектов. Они не вызывают, как правило, аллергических реакций и могут применяться как для лечения заболеваний, так и для профилактики. Хорошая переносимость, высокая безопасность препаратов на основе растительного сырья делают их незаменимыми для проведения предупреждения вспышек сезонных заболеваний и противорецидивного лечения как взрослых, так и детей. Их применение позволяет сделать перерыв в лекарственной терапии, избежать привыкания и лекарственной зависимости, стимулировать собственные адаптационные и защитные системы организма [16].

Экологические аспекты при выращивании и биохимические особенности *Monarda fistulosa* L.

В США монарда культивируется с 1961 г. под названием «дикий бергамот». Современные исследования на сегодняшний день направлены на изучение экологических межвидовых взаимодействий растений монарды дудчатой в биоценозах различных областей этого континента, на изучение механизмов, способствующих получению более качественного семенного материала. Исследователей интересуют механизмы опосредованной конкуренции, которая влияет на количество и качество семян, на продуктивность и, следовательно, на процесс размножения и распространения в пространстве. Из изученных механизмов можно выделить следующие: межвидовая конкуренция аборигенных растений монарды дудчатой с другими интродуцентами (например, *Carduus nutans* L.) за количество опылителей [17, 18]; повреждение растений монарды насекомыми [19, 20]. Исследователи предполагают, что в результате повреждения листьев, стеблей, соцветий нарушается нормальный транспорт питательных веществ и воды. При этом снижается фотосинтетический потенциал растений, угнетается их корневая деятельность, замедляется рост, уменьшается размер соцветий, снижается количество опылителей. Все это опосредовано может влиять на количество и качество семян, процесс размножения и распространения на другие территории. Изучая конкурентные взаимоотношения между С3-, С4-растениями и растениями из сем. Бобовых в ценозе, американские ученые сделали вывод о влиянии этих взаимодействий на продуктивность наземной фитомассы [21]. Кроме того, аллелопатический ценозрегулирующий фактор является одним из защитных механизмов устойчивости в экологическом сообществе. Поэтому изучение вторичных метаболитов, которые обладают средообразующей активностью, очень важно. На образование и накопление последних влияют многие факторы, в том числе антропогенные.

Агротехнические приемы по введению новых видов растений в культуру также относят к антропогенным воздействиям. Дополнительное инвестирование энергии в искусственно созданную экосистему за счет сил и труда человека всегда влечет за собой расчет рентабельности. Между тем, необходимо помнить о разграничении экономических и экологических отношений. Экономическое отношение к вопросу заключается в получении максимальной прибыли при минимальных затратах и направлено на потребление природных ресурсов как источников продовольствия и сырья, на использование природной среды в качестве места и средства жизни. Экологическое же отношение выражает потребности общества и отдельного человека в чистой, здоровой и благоприятной для жизни окружающей природной среде. Оно вторично по своему происхождению и возникает как

защитная реакция на появление отрицательных последствий экономической деятельности человека по использованию природы. Одной из форм экологических отношений является рациональное использование природных ресурсов, которое сочетает экономное использование природных ресурсов с учетом требований охраны окружающей природной среды [22]. Поэтому необходимо сопоставлять количество, качество получаемой или ожидаемой продукции (надземная фитомасса, эфирные масла и т.д.) и антропогенную нагрузку на природные ресурсы, т.е. допустимый уровень антропогенного воздействия, который не должен отрицательно сказываться как на продуктивном долголетии культивируемого вида в биоценозе, так в целом и на самом биоценозе.

Последние 10–15 лет исследования по изучению вида монарды дудчатой направлены на усовершенствование агротехнических приемов выращивания, уточнение начальных сроков изъятия продукции (в зависимости от типа запланированной продукции). Такой вид экологических отношений идентифицируется как природноресурсные отношения [22]. В связи с этим Е.Л. Маланкиной (2008) проведено углубленное изучение адаптационного потенциала растений при рациональном выращивании монарды на лекарственное сырье в новых условиях и влияния абиотических факторов на продукционный процесс эфирномасличных растений из сем. Яснотковых. В ходе исследований выдвинута гипотеза, что, несмотря на многообразие факторов внешней среды и биологических особенностей растений, во взаимодействии «растение – среда» роль лимитирующих факторов играют всего один – два, которые ограничивают продвижение культуры в новые районы возделывания. Антропогенное воздействие (научно обоснованные системы агротехники и применение удобрений, а также использование регуляторов роста) позволило бы полностью или частично устранить воздействие лимитирующих факторов. Результаты исследований стали теоретической основой оптимизации выращивания монарды и других эфирномасличных культур из сем. Яснотковые с целью повышения эффективности производства и улучшения качества продукции путем мобилизации внутренних резервов самого растения и максимального использования его биологического и генетического потенциала [23].

В работе В.Л. Дмитриевой и др. (2011) показано, что можно опосредованно повлиять на активность биосинтеза тех или иных терпеноидов, целенаправленно повышая содержание наиболее ценных компонентов эфирного масла. Авторами изучен непосредственно механизм накопления эфирного масла в местах его локализации и способы увеличения его выхода. При обработке регуляторами роста растений, находящихся в генеративной фазе, можно определить стратегию управления продукционным процессом (формированием биопродуктивности) как интегральной функцией высоких показателей выхода и концентрации терпеноидов в сырье [24].

Изучение динамики формирования железистого аппарата (развития железок и накопления в них эфирного масла) в зависимости от возраста листа и продуктивности растения в целом может позволить определить наиболее оптимальные сроки заготовки сырья. Установлено, что в зависимости от возраста листа состояние железистого аппарата меняется [25].

С целью последующего расширения области применения эфирного масла и водно-этанольных экстрактов изучалось воздействие этих биологически активных веществ, извлеченных из надземных частей монарды, на живые организмы и тест-системы. Исследования показали достаточно высокую антимикробную активность эфирного масла в отношении 9 из 12 исследуемых микроорганизмов как моновещества и усиление действия гентамицина в их сочетании. При этом было доказано, что эфирное масло монарды дудчатой обладает низкой цитотоксичностью [26, 27].

Для разработки фармакопейной статьи на новый вид лекарственного сырья монарды дудчатой в Самарской области были проведены исследования по изучению компонентного состава эфирного масла, как биологически активного вещества, отвечающего фармакопейным требованиям, разработана методика определения периодов вегетации

высушенного лекарственного растительного сырья по динамике фракционного состава белков и активности ферментов [26].

Известно, что некоторые биологически активные вещества монарды обладают антирадикальной и антиоксидантной активностью. В ЦБС в 2008 г. А.Г. Шутовой проводились исследования по определению биологического действия эфирного масла и водно-этанольных экстрактов, с точки зрения их антирадикальной, антиоксидантной активности. Доказано, что наибольшую антирадикальную активность проявляли фенольные соединения тимол и карвакрол, причем их ранжирование по величине антирадикальной активности сохранялось как в водной, так и водно-этанольной среде [28]. Также установлена корреляция между общим количеством фенольных соединений в экстрактах пряно-ароматических растений и антиоксидантной активностью экстрактов в модифицированной системе иницированного окисления кумола [29]. Исследования, проведенные в 2012 г. в Ботаническом саду БФУ им. И. Канта (Калининград), показали, что в надземной массе монарды дудчатой содержится до 5,52 мг/г антиоксидантов фенольного типа, что позволяет использовать ее как основу для создания инновационных функциональных пищевых продуктов и продуктов лечебно-профилактического назначения [30].

К сожалению, как и все живые организмы, растения монарды дудчатой могут поражаться вредителями. Доказано, что болезни могут снижать выход эфирного масла с единицы площади как за счет снижения продуктивности, так и непосредственно за счет снижения синтеза вторичных метаболитов. Среди известных фитопатогенов выделяют следующие: мучнисто-росяной гриб *Golovinomyces biocellatus* (Ehreb.) Gel., *Diploplenodomus sp.*. Установлено, что мучнисто-росяной гриб приводит к изменению количественного состава и массовой доли компонентов эфирного масла монарды дудчатой [7, 31]. Исследователи из Италии отметили, что болезнь может развиваться как с проявлением симптомов заражения патогенами, так и бессимптомно, при этом есть отличия по массовой доле и составу компонентов, содержащихся в эфирном масле монарды [32]. Патоген *Diploplenodomus sp.* был обнаружен и идентифицирован в Никитском ботаническом саду в 2011 г. Более детальных исследований по изучению его влияния на растения в литературе не имеется.

Исследования биологической активности эфирного масла и экстрактов увеличивает область применения монарды дудчатой. Выраженное антимикробное действие биологически активных веществ, полученных из растительного сырья монарды, позволяет использовать ее в медицине, косметике, пищевой промышленности и сельском хозяйстве [33]. Так как в здравоохранении назрела необходимость практического внедрения новых масел, обладающих более высокой эффективностью фармакологического действия, чем применяемое до этого масло эвкалипта, то по результатам исследований были отобраны эфирные масла, обладающие не только противомикробной, но и антифунгальной активностью [34]. Одним из них было выбрано эфирное масло монарды дудчатой. Дополнительные исследования, проведенные на живых тест-системах, доказали, что эфирное масло монарды проявляет антимикробное действие не только в опытах *in vitro*, но и при введении его в организм животных (*in vivo*) [35]. Е.Г. Михайловой и др. (2012) были проведены опыты по применению смеси фитоэкстрактов из монарды дудчатой и других видов растений и бактериофагов как средства для очищения воздуха. Санация медицинских помещений (стоматологических кабинетов) этим раствором обеспечила снижение уровня микробной контаминации в среднем в 2–3 раза по микробному числу. Кроме того, насыщение воздуха летучими молекулами эфирного масла положительно воздействует на эмоциональную сферу медработников и пациентов, оказывает бодрящее, антидепрессивное, адаптогенное действие [36]. Для стабилизации фитоизвлечений липофильной и гидрофильной природы российскими учеными С.В. Ивашовым и др. (2012) был разработан и предложен способ их включения в состав липосом и созданы готовые формы липосомных препаратов на гелевой основе [33].

Таким образом, необходимо применять целостный подход, который синтезирует в себе новейшие знания о предмете и объекте исследования и знания, относящихся к другим научным отраслям, при комплексном изучении процесса интродукции, введения в промышленное производство и применения монарды в новых агроклиматических условиях.

Выводы

Вид *Monarda fistulosa* L. является перспективным лекарственным, пряно-ароматическим и эфирномасличным растением. Результаты исследований доказали хозяйственную ценность и практическую значимость этого вида растения.

Для сохранения биоразнообразия и расширения отечественного рынка лекарственного и пряно-ароматического сырья целесообразно выращивать растения в культуре, когда можно рассчитать ожидаемую продуктивность и соответствующее качество сырья, экономическую эффективность и экологическую нагрузку.

Многие вопросы по биолого-морфологическим особенностям онтогенеза, применению агротехнических приемов при введении в культуру, области применения как природного сырья, так и биологически активных веществ, полученных из монарды, уже решены. Но для успешного внедрения *Monarda fistulosa* L. в промышленное производство необходимо провести ряд исследований по изучению адаптационного потенциала растения при возделывании в конкретной почвенно-климатической зоне, а также изучить влияние применяемых агротехнологических приемов на продуктивность и качественные показатели растительного сырья с целью рационального использования почвенных и растительных ресурсов, что вписывается в концепцию экологических отношений.

Список литературы

1. Бодруг, М.В. Интродукция новых эфиромасличных растений в Молдове / М.В. Бодруг; под ред. И.Ф. Сацыперова. – Кишинев: Штиинца. – 1993. – 258 с.
2. Либусь, О.К. Монарда дудчатая *Monarda fistulosa* L. / О.К. Либусь // Эфиромасличные и пряно-ароматические растения: научно – популярное издание / О.К. Либусь [и др.]; под ред. Т.К. Ереминой. – Херсон: Айлант, 2004. – С 184–187.
3. Шанайда, М.І. Фітахімічна дослідження надземної частини Монарди трубчатої (*Monarda fistulosa* L.) / М. І. Шанайда // Фармацевтичний журнал. – 2010. – № 5. – С. 89–93.
4. Исследование компонентного состава эфирного масла растений рода *Monarda* (Lamiaceae), культивируемых в условиях Северо-Западного региона / О.Е.Вишневецкая [и др.] // Аграрная Россия. – 2006. – № 6. – С. 60–62.
5. Wagner, W.L. Wild bergamot / W.L. Wagner // USDA NRCS National Plant Data Center. – 2006. – Vol. 13. – P. 556–561.
6. Дрягин, В.М. Монарда – новое овощное пряно-вкусовое растение / В.М. Дрягин. – М.: Всерос. НИИ селекции и семеновод. овощных культур, 1994. – 98 с.
7. Состав эфирного масла у *Monarda fistulosa* L, пораженной мучнисто-росяным грибом *Golovinomyces biocellatus* (Ehreb.) Gel. / В.Д. Работягов [и др.] // Черноморский ботаничний журнал. – 2010. – Т.6. – № 3. – С. 373 – 377.
8. К вопросу об идентификации видов рода *Monarda* L. при интродукции / З.С. Горлачева [и др.] // Бюл. Главного бот. сада. – Донецк, 2012. □ №1. – С. 26–28.
9. Анищенко, И.Е. Нетрадиционные пряно-ароматические растения семейства Lamiaceae в Башкортостане / И.Е. Анищенко // Вестник ОГУ. – 2009. – № 6. – С. 35–38.
10. Биологические особенности развития монарды дудчатой в условиях Московской области / Н.В. Корчашкина [и др.] // Аграрный сектор и его современное состояние: мат. науч. конф. аграрного факультета; отв. ред.: В.Г. Плющиков. – Москва, 2002. – С. 209–210.
11. Залевская, Е.М. Травянистые растения инорайонных флор, интродуцированные ботаническим садом им. Ф.Н. Русанова АН УзССР / Е.М. Залевская, Н.А. Ковалева; под ред. В.П. Печеницин. – Ташкент: Фан, 1986. – 88 с.
12. Орел, Т.И. Влияние различных удобрений на рост и продуктивность ароматических растений в условиях микроорошения / Т.И. Орел // Бюл. Никит. бот. сада. – Крым, 2010. – Вып. 101. – С. 53–60.
13. Машанов, В.И. Пряноароматические растения / В.И. Машанов, А.А. Покровский; под ред. Н.Ф. Крамскова, И.Н. Леоненко. – М.: Агроиздат, 1991. – 287 с.
14. Баранова, С.В. Эфирные масла некоторых видов монарды и мяты / С.В. Баранова [и др.] // под ред. Ю.А. Акимова. – Биологически активные вещества плодовых, пряно-ароматических и декоративных растений – Ялта, 1981. – 148 с.

15. Mazza, G. Geraniol, linalool, thymol and carvacrol-rich essential oils from *Monarda* hybrids / G. Mazza, H.H. Marshall // *Journal of Essential Oil Research*. – 1992. – Vol. 4. – P. 395–400.
16. Решетников, В.Н. Государственная народная программа развития сырьевой базы и переработки лекарственных и пряно-ароматических растений на 2005–2010 годы "Фитопрепараты" – инновации в действии / В.Н. Решетников, В.Н. Гапанович, И.К. Володько // *Труды БГУ*. – 2010. – Т. 5, ч. 2. – С. 10–15.
17. Cariveau, D.P. Spatially contingent interactions between an exotic and native plant mediated through flower visitors / D.P. Cariveau, A.P. Norton // *Oikos*. – 2009. – Vol. 118. – P. 107–114.
18. Cariveau, D. P. Indirect effects in plant-pollinator interactions: the role of exotic plants and herbivores: dissertation for degree of Ph. D. / D.P. Cariveau. – 2008. – Fort Collins: Colorado State University. – 106 pp.
19. Greiling, D.A. Conditional response in plant response to herbivores and competitors: dissertation for degree of PhD / D.A. Greiling. – East Lansing: Michigan State University, 2000. – 129 pp.
20. Bernaskie, J.M. Variation in rate of nectar production depends on floral display size: a pollinator manipulation hypothesis / J.M. Bernaskie, R.V. Cartar // *Ecological society*. – 2004. – Vol. 18. – P. 125–129.
21. Mechanisms responsible for the positive diversity–productivity relationship in Minnesota grasslands / J. Lambers [et al.] // *Ecology Letters*. – 2004. – Vol. 7. – P. 661–668.
22. Экологические отношения и экологические правонарушения: понятие, особенности, структура // ЮРКОМ 74. [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://jurkom74.ru/otveti-na-voprosi-po-ekologicheskomu-pravu/ekologicheskie-otnosheniya-i-ekologicheskie-pravootnosheniya-ponyatie-osobennosti-struktura.htm>. – Дата доступа: 27.08.2013.
23. Маланкина, Е.Л. Агробиологическое обоснование повышения продуктивности эфиромасличных растений из семейства Яснотковые (*Lamiaceae* L.) в Нечерноземной зоне России: автореф....дис. док. с.-х. наук: 06.01.13 / Е.Л. Маланкина; ГНУ ВИЛАР РАСХН. – М., 2007. – 39 с.
24. Дмитриева, В.Л. Изучение состава эфирных масел эфиромасличных растений Нечерноземной зоны России / В.Л. Дмитриева, Л.Б. Дмитриев // *Известие ТСХА / РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева*. – М., 2011. – Вып. 3. – С. 106 – 119.
25. Корчашкина, Н.В. Биологические особенности роста и развития видов рода *Monarda* (*Monarda* L.) в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.13 / Н.В. Корчашкина; ГНУ ВИЛАР РАСХН – М., 2009. – 23 с.
26. Машенко, З.Е. Фитохимическое исследование и стандартизация тимолсодержащих растений семейства Яснотковых: автореф. дис.... канд. фармац. наук: 15.00.02 / З.Е. Машенко; СамГМУ. – Пермь, 2004. – 23 с.
27. Gibson, K.A. Isolation and identification of antimicrobial compounds of *Physalis virginiana*: dissertation for the master of science major in biology / K.A. Gibson. – Brookings: South Dakota State University, 2007. – 115 pp.
28. Антирадикальная активность эфирных масел и входящих в их состав терпеновых и фенольных соединений в различных средах / А.Г.Шутова // *Вес. Нац. акад. наук Беларусі. Сер. біялаг. навук*. – 2009. – № 4. – С. 5–10.
29. Шутова, А.Г. Состав, свойства и применение фенольных и терпеновых соединений экстрактов и эфирных масел пряно-ароматических растений семейства LAMIACEAE: дис.... канд. биол. наук: 03.00.04 / А.Г. Шутова. – Минск, 2007. – 207 л.
30. Оценка антиоксидантного статуса лекарственных растений из коллекции ботанического сада БФУ им. И.Канта (Калининград) / Г.Н.Чупахина [и др.] // *Вестник БФУ им. И. Канта*. – Калининград, 2012. – Вып. 7. – С. 17–23.
31. Овчаренко, Н.С. Биотрофные и сапротрофные грибы на лекарственных и ароматических растениях коллекции Никитского ботанического сада / Н.С.Овчаренко // *Бюл. Никит. бот. сада*. – Крым, 2010. – Вып. 101. – С.50–52.
32. Phytochemical effects of phytoplasma infections on essential oil of *Monarda fistulosa* L. / N. Contaldo [et al.] // *Bulletin of Insectology*. – 2011. – Vol. 64. – P. 177–178.
33. Оценка антимикробной активности липосомированных экстрактов некоторых видов растений для обработки воздуха помещений / С.В. Ивашов [и др.] // *Растительные ресурсы*. – СПб., 2012. – Вып. 1. – Т. 48. – С. 127–138.
34. Поиск альтернативных противомикробных препаратов / Е.Н. Науменко [и др.] // *Вест. новых. мед. тех-й*. – 2009. – Т. XVI. – № 1. – С. 187–188.
35. Исследование антимикробной и противовоспалительной активности эфирных масел / Е.Н. Науменко [и др.] // *Вест. новых. мед. тех-й*. – 2009. – Т. XVI. – № 3. – С. 32–34.
36. Эффективность применения средств на основе природных антисептиков в медицинских учреждениях / Е.Г.Михайлова [и др.] // *Медицинский вестник МВД*. – М., 2012. – Т. 58. – № 3. – С.51–55.