

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТЕНИЕВОДСТВО РОССИИ В XXI ВЕКЕ
(ВЫЗОВЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ)

А.Н. ЦИЦИЛИН^{1,2}, Н.И. КОВАЛЕВ¹

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт
лекарственных и ароматических растений;

² Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева)

Культивирование лекарственных растений является в настоящий момент основным способом обеспечения фармацевтической промышленности исходным сырьем для получения биологически активных веществ в целях производства лекарственных средств. Использование природных ресурсов дикорастущих видов по ряду причин с каждым годом сокращается, биотехнологический метод еще не получил должного распространения, а в некоторых случаях он способен воспроизводить лишь часть из комплекса целевых БАВ, содержащихся в интактном растении. За последние годы наметилась положительная тенденция роста производства отечественного лекарственного растительного сырья. Однако существует и ряд проблемных вопросов, сдерживающих развитие лекарственного растениеводства и приводящих к определенной стагнации. Это как общие проблемы законодательного и организационного характера, так и износ или недостаток материальной базы: основных производственных фондов, отсутствие комплексной механизации, нехватка квалифицированных специалистов и ряд других препятствий. Тем не менее активно растущий спрос на качественное лекарственное растительное сырье как у нас в стране, так и за рубежом открывает большие перспективы для развития отрасли. Необходимо отметить, что анализ современного состояния заготовок и выращивания лекарственных растений в России если не отсутствует практически, то слабо развит. В статье проводится исследование текущего состояния отрасли лекарственного растениеводства, представлена попытка определения основных проблем и возможных точек роста. Решение первых и использование вторых дает шанс на возрождение лекарственного растениеводства и превращение его в отрасль с большим импортозамещающим и экспортным потенциалом.

Ключевые слова: лекарственное растениеводство, лекарственные и эфиромасличные растения, лекарственное растительное сырье, биологически активные вещества, посевные площади, валовой сбор, урожайность, импортозамещение, экономико-производственный анализ, эффективность.

Введение

Данные Всемирной организации здравоохранения свидетельствуют об увеличении масштаба использования лекарственных средств на основе биологически активных веществ растений. В настоящее время, по мнению экспертов ВОЗ, более 60%

всего населения планеты в то или иное время прибегают к лечению с применением препаратов растительного происхождения. В развивающихся странах доля населения, использующего лекарственные растения, в том числе как основное средство для лечения, достигает 80%. Лекарственные растения широко используются не только в народной (традиционной) и комплементарной, но и в официальной медицине. Мировой рынок продукции, полученной из лекарственных растений, 10 лет назад оценивался в 83 млрд долл. США и продолжает расти. Так, по данным североамериканского аналитического агентства Globenewswire, мировой рынок лекарственных растений (сырье для медицинской, пищевой и парфюмерной промышленности) в 2018 г. составил 97,0 млрд долл. США, а его годовой рост оценивается как 5,88% в год [15, 18, 19].

Биологически активные вещества растений (БАВ), необходимые для создания лекарственных средств, можно получать тремя способами: заготовкой лекарственного растительного сырья в природе, путем возделывания лекарственных культур в открытом и защищенном грунте и биотехнологическим методом.

Обеспечение фармацевтической промышленности лекарственным растительным сырьем на основе дикорастущих лекарственных растений (ДЛР) зачастую затруднительно: для ряда видов велика опасность уничтожения природных запасов растений, и по этой причине они включаются в Красные книги различных уровней. Другие лекарственные виды имеют широкий ареал, но не образуют массовые заросли, использовать которые в качестве промысловых было бы экономически целесообразно. В последнее время организационные трудности с заготовкой сырья ДЛР возникли даже в тех регионах России, где эти работы проводятся довольно давно, и они являются традиционным занятием местного населения (Северный Кавказ, Алтай, Южный Урал). Это связано с рядом причин: старением заготовителей, уходом активных людей среднего возраста в более прибыльные сферы бизнеса – например, обслуживание туристов. Определенной проблемой является недостаточно активное проведение ресурсоведческих работ по определению запасов сырья ДЛР в масштабах страны и соответственно отсутствие актуальных данных по этой важному показателю, а также неэффективный контроль за вывозом растительного сырья за границу (например, в КНР).

Несмотря на то, что биотехнологическому способу получения БАВ уделяется большое внимание в разных странах включая Россию, по нашему мнению, следуя по этому пути, можно было бы успешно получать только отдельные активные соединения лекарственных растений. Таким примером может служить биотехнология получения таксола из тисса (*Taxus spp.*), используемого при терапии раковых заболеваний [14, 16]. В то же время многокомпонентные лекарственные растительные средства, лечебное действие которых зависит от нескольких биологически активных соединений, в настоящий момент нельзя получить биотехнологическим путем. К числу таких растений относится женьшень настоящий (*Panax ginseng* C.A. Mey.), биотехнология которого разрабатывается уже более 40 лет. Но получение суммы экстрактивных веществ, аналогичной получаемой из интактных растений (включающей в себя более 170 соединений, в том числе многочисленные панаксозиды/гинзенозиды), обуславливающих полный спектр фармакологических свойств женьшеня, является пока нерешенной проблемой [10, 17].

С учетом данных обстоятельства возделывание лекарственных растений будет основным источником получения большинства БАВ-растений в течение неопределенно длительного времени, а анализ и прогнозирование состояния отрасли лекарственного растениеводства представляют определенный интерес.

Результаты и их обсуждение

В настоящее время в Россию импортируются значительные объемы лекарственного растительного сырья, в том числе видов, традиционно возделываемых и заготавливаемых в нашей стране. Так, из Египта ввозятся цветки ромашки аптечной и ноготков лекарственных, из Чили – плоды шиповника, из Китая – корневища с корнями валерианы лекарственной, корни одуванчика лекарственного и т.д. Это обусловлено неблагоприятными социально-экономическими условиями, сложившимися в 1990-е гг. после дезинтеграции СССР, смены политической и связанной с ней экономической системы: исчезновением централизованной отрасли лекарственного растениеводства и сокращением организованных заготовок сырья дикорастущих лекарственных растений [12].

Необходимо отметить, что даже в лучшие годы уровень производства лекарственного растительного сырья в СССР не удовлетворял постоянно растущие внутренние потребности фармацевтической промышленности страны как по крупнотоннажным, так и особенно по дефицитным видам сырья (нехватка сырья валерианы, паслена дольчатого, наперстянки шерстистой, ромашки аптечной и др.) [7].

Распад СССР и развитие рыночных отношений в системе лекарственного обеспечения в 90-е гг. XX в. привели к значительному сокращению площадей возделывания и объемов производства лекарственных растений. Под государственным контролем осталось не более 10 специализированных хозяйств, занятых производством 5–6 многотоннажных лекарственных культур при прежней номенклатуре в 50 культивируемых видов [2, 3].

Как следует из приведенных данных на рисунке 1, посевные площади под лекарственными культурами к 1995 г. составили 4,2 тыс. га, а к 1998 г. они сократились до 2,8 тыс. га, и только к 2006 г. наблюдалось некоторое увеличение посевных площадей (4,6 тыс. га).

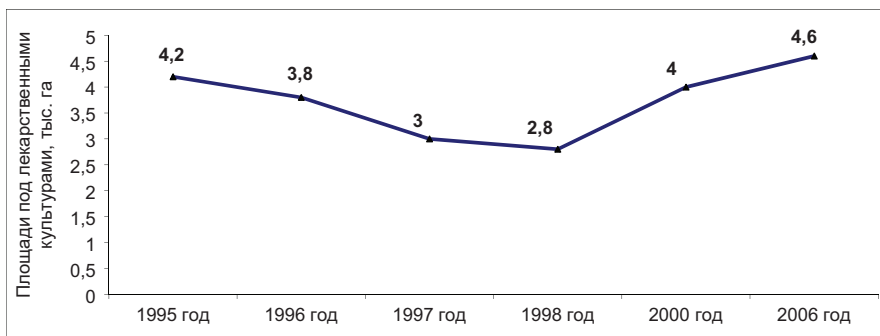


Рис. 1. Посевные площади под лекарственными культурами в Российской Федерации*

*По данным Государственного Комитета РФ по статистике, 2001 и 2006 гг.
(без учета площадей под шиповником и облепихой)

Распределение посевных площадей под лекарственными культурами на тот момент в Российской Федерации представлено на рисунке 2.

Как следует из диаграмм рисунка 2, основными регионами выращивания лекарственных культур являлись Центральный, Южный, Приволжский, Сибирский федеральные округа.

По данным объединения «Лекраспром», за 1991 г. валовый сбор лекарственного растительного сырья составил 11,3 тыс. т. К 1997 г. сбор сократился до 4,1 тыс. т, а к 2000 г. наблюдался дальнейший спад производства лекарственного сырья до 2,4 тыс. т (рис. 3).

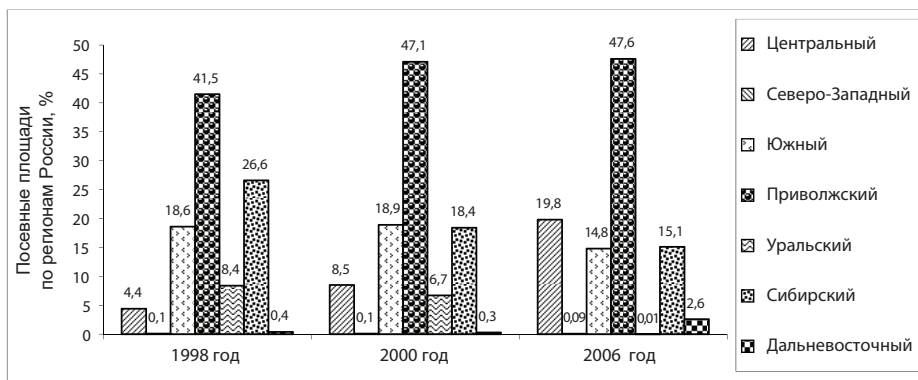


Рис. 2. Посевные площади лекарственных культур по Федеральным округам Российской Федерации (1998–2006 гг.)

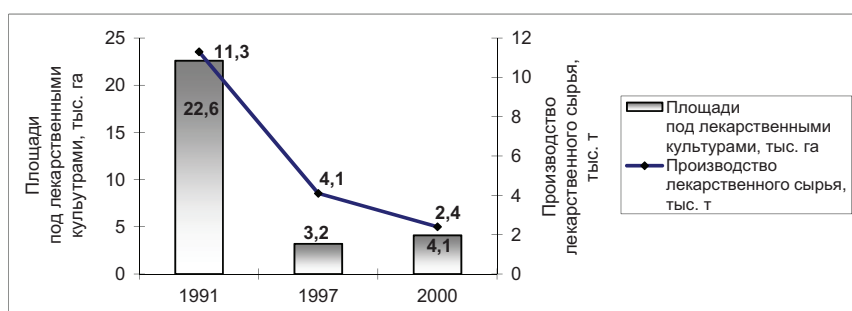


Рис. 3. Динамика производства лекарственного сырья в 1991–2000 гг.

Анализ современного состояния заготовок и выращивания лекарственных растений в России если не отсутствует практически, то является слабо развитым. В связи с сокращением выращивания отечественного лекарственного сырья увеличились его импортные поставки, которые в настоящее время составляют 80% от потребности фарминдустрии России. Тем не менее необходимо сказать, что после резкого спада в конце 1990-х гг. наблюдается тенденция роста посевных площадей под лекарственными культурами. Так, к 2016 г. посевные площади составляли 8,4 тыс. га, с которых собрали 6,5 тыс. т растительного лекарственного сырья, что больше по сравнению с 2000 г. в 2,75 и 2,04 раза соответственно. Несмотря на некоторые колебания (в 2017 г. площади под лекарственными культурами вновь сократились до 5,6 тыс. га, а в 2019 г. увеличились до 6,6 тыс. га), они, как и производство сырья, пусть и не быстрыми темпами, но стабильно увеличиваются (рис. 4).

Как следует из диаграмм рисунка 5, основными регионами выращивания лекарственных культур остаются Сибирский, Приволжский, Южный и Центральный федеральные округа.

Рост производства отечественного лекарственного сырья на текущий момент происходит за счет расширения площадей возделывания в сельскохозяйственных организациях, подсобных и фермерских хозяйствах и фирмах, занимающихся производством лекарственных средств. В основном это крупные фермерские хозяйства и средние сельскохозяйственные предприятия или фирмы-производители лекарственных препаратов (ООО «Вистерра», ООО «Витаукт», НПФ «Алтайский букет», АО «Красногорсклексредства», ООО «Фитосовхоз "Радуга"», ООО «Моя мечта», ООО «Парафарм», ЗАО «Эвалар», ООО «ССХП "Женьшень"», Северо-Кавказский,

Средне-Волжский и Белгородский филиалы ФГБНУ ВИЛАР и др.). При этом за последние годы доля посевных площадей лекарственных культур, приходящихся на крестьянские (фермерские) хозяйства, увеличивается и достигает в настоящий момент половину от общей площади посевов (рис. 6).

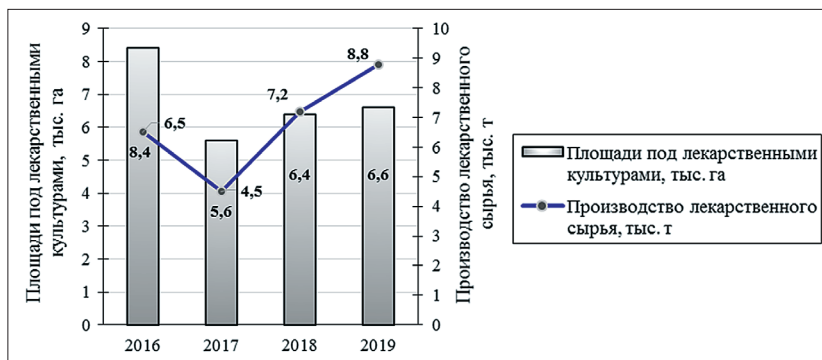


Рис. 4. Динамика производства лекарственного сырья в 2016–2019 гг.*
* По данным Росстата

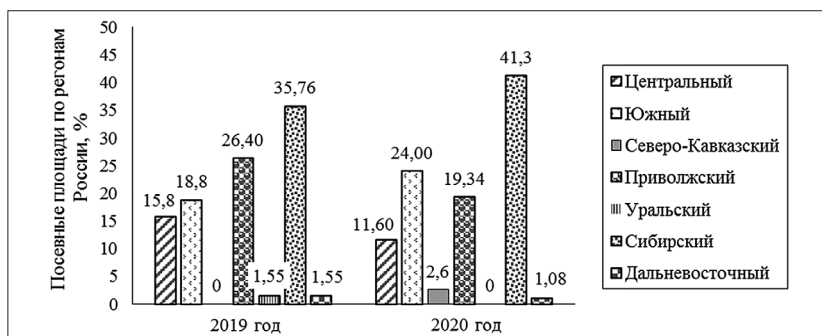


Рис. 5. Посевные площади лекарственных культур по Федеральным округам Российской Федерации (2019–2020 гг.)*
* По данным Росстата

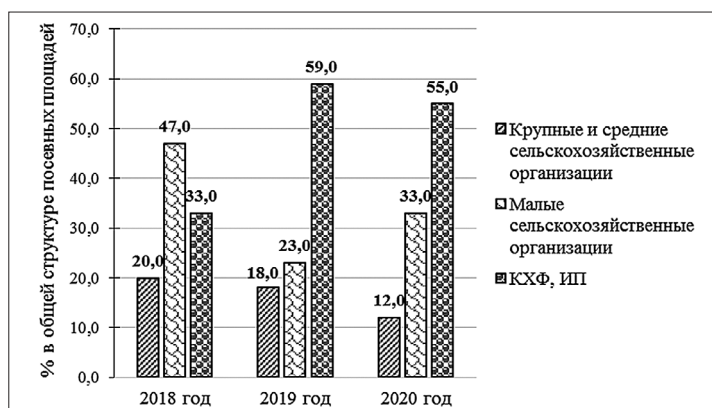


Рис. 6. Посевные площади лекарственных культур в зависимости от формы организации производителей (2018–2020 гг.)*
* По данным Росстата

Аналогичная ситуация наблюдается с посевными площадями и объемами производства эфиромасличных лекарственных культур, то есть культур, сырье которых не только используется в научной медицине, но и служит источником получения эфирного масла: например, кориандр посевной, фенхель обыкновенный, анис обыкновенный. Так, к середине 1980-х гг. по объему производства кориандрового масла Советский Союз занимал первое место в мире. Под выращиванием эфиромасличных культур в стране было занято до 250 тыс. га. (до 90% площадей занимал кориандр посевной), производство обеспечивали 25 специализированных совхозов [10]. В настоящее время, даже в течение 5 лет (2016–2020 гг.), площади под эфиромасличными культурами сильно варьируют: от 37 до 123,3 тыс. га., также в основном за счет площадей под кориандром посевным. Эти резкие колебания в посевных площадях, а также соответственно в валовых объемах производства его плодов обусловлены благоприятной или неблагоприятной конъюнктурой на мировом рынке специй.

Важно, что в настоящее время происходит увеличение ассортимента выращивания новых лекарственных культур, как широко используемых в российской и мировой медицине видов (например, гинкго двулопастного), так и выращиваемых только для зарубежного рынка (гиностемма пятилистная, сапожниковия растопыренная).

В последние годы развивается перспективный проект «Возрождение отрасли лекарственного растениеводства в РФ» в рамках Национальной технологической инициативы (НТИ), долгосрочная дорожная карта которого была утверждена президиумом Совета по модернизации экономики и инновационному развитию России в 2016 г. Согласно этой дорожной карте планируется создание научно-образовательных агротехнопарков и фермерских хозяйств, занимающихся выращиванием, первичной переработкой и хранением лекарственного сырья [4].

Определенный интерес представляют связанные с данным проектом исследовательские работы по изучению роста и развития лекарственных видов растений, используемых в традиционной китайской медицине, проводимые в разных регионах России: в Крыму, Ставрополье, Среднем Поволжье, Центрально-Черноземной зоне РФ, Калининградской области, Приморье, на Алтае и т.д. Дальнейшее масштабирование положительных результатов данных опытов, в настоящий момент проводимых на площадях в несколько десятков гектар, может иметь большой экспортный потенциал [5]. Это позволяет сокращать ввоз в страну импортного лекарственного сырья и обеспечивать фарминдустрию отечественным сырьем, а также способствует увеличению числа рабочих мест и росту экономического благосостояния населения.

К позитивным событиям, способствующим восстановлению отрасли лекарственного растениеводства, относится ряд организационных изменений, произошедших в последние годы: создание межведомственной рабочей группы по вопросам производства и переработки лекарственных и эфиромасличных культур в Российской Федерации при Минсельхозе России (2018 г.), а также Евразийской технологической платформы «Технологии производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений» (2020 г.).

Производство сырья лекарственных и ароматических растений, по мнению ряда исследователей, экономически выгодно для производителей, потому что это не только базис их экономического укрепления, но и источник получения валютных средств, так как спрос на лекарственную продукцию на мировом рынке с каждым годом повышается. По расчетам экономистов ВИЛАР, рентабельность производства сырья плодов расторопши составляет 25%, корней валерианы – 56%, цветков ромашки – 56%, соцветий ноготков – 32%, травы пустырника – 56%; листа мяты – 47% [1, 3].

Современные технологии возделывания лекарственных культур, где важным звеном является повышение адаптации растений к абиотическим и биотическим

факторам, обеспечивают повышение рентабельности их возделывания по сравнению с традиционными технологиями: на копеечнике альпийском в 1,2 раза, наперстянке шерстистой – в 1,9 раза; ноготках – в 1,3 раза; эхинацее пурпурной – в 1,3 раза, маклее сердцевидной – в 1,4 раза, красавке белладонне – в 1,4 раза, мяте перечной – в 2 раза [1].

В Российской Федерации сегодня активно развиваются направления, связанные с поиском новых лекарственных видов и их интродукцией, агротехникой, физиологией и биохимией лекарственных растений. Но в то же время нельзя не сказать о том, что существует ряд вызовов – проблемных вопросов, которые в большой степени ограничивают развитие лекарственного растениеводства в нашей стране. Так, значительную проблему представляет собой тот факт, что продукция лекарственного растениеводства не имеет своего кода в общероссийском классификаторе продукции. Это создает трудности двоякого рода: с одной стороны, производители не могут получать на данную продукцию субсидии от государства, а с другой – не могут напрямую отправлять ее на экспорт.

Помимо этого, для выхода на международный рынок торговли культивируемым лекарственным растительным сырьем необходимы разработка и принятие стандартной документации: аналогов иностранных национальных надлежащих практик культивирования лекарственных растений и заготовки их сырья в природе GACP (Good Agricultural and Collection Practice for medicinal plants). На основе GACP разработаны и внедрены собственные стандарты по выращиванию лекарственных растений и заготовки их сырья в природе в странах Европейского союза, США, КНР, Японии, Индии, Украине, Белоруссии. На текущий момент отечественные хозяйства, культивирующие лекарственные растения для дальнейшего экспорта в Западную Европу, проходят индивидуальную аккредитацию в европейских надзорных органах на соответствие GACP [4, 11].

Эффективность лекарственного растениеводства не растет, так как существует недостаток основных производственных фондов, не хватает специализированных машин, которые бы сократили затраты ручного труда, обеспечили рост производительности и снижение себестоимости продукции. Это особенно важно в связи с тем, что лекарственное растениеводство имеет свои специфические особенности, отличные от других видов растениеводства. Лекарственные культуры, за редким исключением, являются высокотрудоемкими и требуют проведения 2–3 ручных прополок с прорывкой всходов вручную, а у многих растений уборка сырья возможна только вручную. Сильная засоренность посевов лекарственных культур вызывает резкое снижение их урожайности. Кроме того, засоренные посевы не в состоянии эффективно использовать внесенные удобрения. При этом ручные работы на лекарственных растениях осуществляются практически в течение всего сезона и могут накладываться на работы с другими культурами, а их необходимо проводить в краткие сроки, так как задержка ведет к значительным потерям урожайности. В этой связи большой проблемой является не только отсутствие работ по механизации процессов возделывания данных культур, но и, более того, – утрата наработанной ранее базы. Так, из производства исчезли разработанные в ВИЛАР ромашкоуборочные машины РМ-1,4, валерианоуборочный комбайн ВК-0,3, машины для заражения и уборки рожков спорыньи МЗС-3,6 и МСР-3,6, линии для мойки корней ЛМК-5, а также другие машины и приспособления. При этом перспективные разработки, созданные еще в советское время, например, календулоуборочная машина и комбайн для уборки плодов шиповника (модифицированный виноградоуборочный комбайн), вовсе не вошли в производство, оставшись на уровне модельных образцов [7]. В настоящее время серийный выпуск специализированных сельскохозяйственных машин для

лекарственного растениеводства практически отсутствует. Например, в России под заказ производятся единичные образцы ромашкоуборочных комбайнов (Алтай-1800, фирма ПМТК-РОСА). Данная техника дешевле импортных аналогов, но имеет ряд недостатков, связанных с недостаточным инженерно-технологическим обеспечением. Отдельной проблемой является нехватка мощностей сушильных хозяйств, устаревание и дороговизна в эксплуатации многих сушилок.

Хорошо известно, что выращивание новых сортов позволяет повысить рентабельность производства за счет большей урожайности качественного сырья и устойчивости культур к вредителям и болезням. Поэтому отдельно стоит отметить отсутствие государственной поддержки селекции, и особенно семеноводства лекарственных культур. По данной причине новые сорта отечественной селекции с трудом попадают в производство, а площади, на которых они возделываются, сравнительно небольшие.

Определенный пробел существует и в сфере защиты растений от вредителей, болезней и сорняков. Применение средств защиты позволяет сохранить ежегодно от 20–30 до 60% урожая, а в иных ситуациях – избежать полной гибели посевов. Специальные разработки по интегрированной защите лекарственных культур ведутся в недостаточном объеме. Так, если в 1982 г. к применению на лекарственных культурах было разрешено 6 биологических и 58 химических препаратов (30 инсектицидов, 11 фунгицидов, 3 протравителя, 14 гербицидов [6]), то в 2020 г. на ограниченном ряде лекарственных культур разрешено применение 14 препаратов (2 инсектицида, 2 фунгицида, 5 гербицидов и 5 росторегуляторов). Большая проблема заключается и в том, что регистрация и даже перерегистрация одного и того же препарата в Списке пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, требуют больших денежных затрат, что не всегда под силу отечественным производителям, а внесение лекарственных культур, которые не могут сравниться по посевным площадям и объемам производства с зерновыми, овощными и техническими культурами, становится невыгодным. Также ощущается недостаток специалистов по защите растений, как, впрочем, и высококвалифицированных агрономов, недостаточно внимания уделяется повышению их профессионального уровня. Специалистов по лекарственному растениеводству выпускает всего один вуз: Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева [13].

Существуют и проблемы организационного характера, связанные с некоторой косностью наших агрономических воззрений, которых можно было бы вполне избежать. В настоящее время в странах Западной Европы предпочтение отдается рассадному способу возделывания многих лекарственных культур, который при всех дополнительных затратах позволяет значительно экономить средства на семенах и сроках выращивания и гарантированно создавать плантации. Интересно, что подобный опыт был накоплен в совхозах Союзлекраспрома, где использование рассадного способа позволяло получить большую урожайность. Так, в условиях совхоза «Большое Можейково» при рассадном способе возделывания валерианы как однолетней культуры урожайность достигала 17,5–25 ц/га, в то время как при обычной технологии средняя урожайность составляла 12 ц/га на второй год вегетации. Посадка ревеня тангутского через рассадку также позволяла на один год сократить выращивание культуры в поле и обеспечивала увеличение урожайности с 8–10 до 20–25 ц/га [7]. Но в большинстве российских хозяйств рассадный способ выращивания до сих пор не получил широкого распространения. Для рассадного способа создания плантаций необходимо использовать рассадопосадочные машины, которые дороже сеялок. Кроме того, хозяйство должно иметь дополнительно ряд организационно-технологических ресурсов.

Слабо развивается лекарственное растениеводство и в защищенном грунте. В настоящий момент оно представлено небольшими площадями и ограниченным набором культур (алоэ древовидное и каланхое перистое), в то время как в Китае и Южной Корее в защищенном грунте успешно создают промышленные плантации женьшеня. Выращивание лекарственных растений на гидропонике также до сих пор не получило широкого распространения, оставаясь в пределах научно-исследовательских работ.

Дополнительные сложности для производителей лекарственного растительного сырья создает постоянно изменяющаяся конъюнктура рынка: номенклатура выращиваемых лекарственных культур определяется спросом и наличием долговременных договоров с переработчиками. Зачастую наблюдается ситуация, когда в один год имеется избыток сырья того или иного растения на рынке, цена его сырья резко падает, а через 2–3 года, когда площади под ним резко уменьшаются, ввиду низкой цены и сокращения запасов сырья возникает его дефицит [8].

Нельзя не упомянуть и отсутствие комплексной работы по экономике возделывания лекарственных культур: фактически отсутствует анализ производственно-экономических результатов деятельности хозяйств, занимающихся лекарственными растениями. В то же время хорошей перспективой для подъема лекарственного растениеводства является освоение больших площадей заброшенных посевных угодий в ряде центральных областей нашей страны, которые в течение последних 20–30 лет не подвергались пестицидному прессингу, и поэтому при наличии инвестиционных вложений на них можно выращивать более дорогое органическое лекарственное растительное сырье. Также сильным драйвером роста для отрасли может стать выращивание лекарственного растительного сырья для быстрорастущих рынков его потребления в странах Юго-Восточной Азии.

Выводы

Таким образом, в современном лекарственном растениеводстве Российской Федерации существует ряд проблем, относящихся к разным сферам, которые замедляют развитие данной отрасли сельского хозяйства. Возрастающий спрос на лекарственное растительное сырье, несмотря на это, обеспечивает положительные тенденции – такие, как рост посевных площадей под лекарственными культурами (увеличение по сравнению с началом 2000-х гг. в 2–2,5 раза) и увеличение объемов производства культивируемого сырья и продуктов его переработки (в 1,8–2,75 раза). Кроме того, возрастает доля участия в производстве крестьянских (фермерских) хозяйств и расширяется ассортимент возделываемых культур (гинкго двулопастное, гиностемма пятилиственная, сапожниковия растопыренная и др.). Это создает предпосылки для возрождения лекарственного растениеводства и превращения его в отрасль с большим импортозамещающим и экспортным потенциалом.

Авторы выражают искреннюю благодарность за помощь при подготовке статьи кандидату биологических наук Г.П. Пушкиной. Работа выполнена в рамках темы НИР № 0576–2019–0008.

Библиографический список

1. Бушковская Л.М. Биотический фактор в агроценозах лекарственных культур как основа экологизированной защиты от вредных организмов / Л.М. Бушковская, Г.П. Пушкина, В.Ю. Масляков. – М.: «ИП Скороходов», 2015. – 135 с.

2. Жученко А.А. Проблемы лекарственного растениеводства в Российской Федерации / А.А. Жученко // Лекарственное растениеводство: Сборник трудов, посвященный 70-летию ВИЛАР. – М.: ВИЛАР, 2000. – С. 4–16.
3. Жученко А.А. О состоянии производства и заготовок лекарственного растительного сырья в Российской Федерации / А.А. Жученко, О.В. Багинский, В.М. Пучин, Н.Д. Андреева // Генетические ресурсы лекарственных и ароматических растений: Сборник трудов, посвященный 50-летию Ботанического сада ВИЛАР. – М., 2001. – С. 20–24.
4. Козко А.А. Перспективы и проблемы возрождения лекарственного растениеводства в России / А.А. Козко, А.Н. Цицилин // Сборник научных трудов ГНБС. – 2018. – Т. 146. – С. 18–25.
5. Ли, М. Традиционные китайские лекарственные средства и российская медицина: прошлое, настоящее и будущее / М. Ли, К.Г. Ткаченко, А.Н. Цицилин и др. // Клиническая патофизиология. – 2019. – Т. 25. – № 4. – С. 3–25.
6. Ловянный П.Т. Анализ состояния производства лекарственного растительного сырья в специализированных совхозах / П.Т. Ловянный, О.В. Багинский, Л.Г. Лебединская // Лекарственное растениеводство. Обзорная информация. – 1982. – № 2. – 30 с.
7. Ловянный П.Т. Состояние научно-технического уровня производства в совхозах Союзлекарспрома / П.Т. Ловянный, О.В. Багинский, Л.Г. Лебединская // Лекарственное растениеводство. Обзорная информация. – 1984. – № 1. – 36 с.
8. Маланкина Е.Л. Лекарственные и эфирномасличные растения: Учебник / Е.Л. Маланкина, А.Н. Цицилин. – М.: ИНФРА-М, 2018. – 368 с.
9. Пучин В.М. Эффективность специализации и концентрации в совхозах Союзлекарспрома / В.М. Пучин // Лекарственное растениеводство. Экспресс-информация. 1980. – № 7. – С. 1–5.
10. Слепян Л.И. Биоженьшень в медицине и народном хозяйстве / Л.И. Слепян, И.В. Александрова, В.В. Дурова // Лекарственное растениеводство. Обзорная информация. 1989. – № 4. – С. 19–21.
10. Ткаченко К.Г. Эфирномасличные растения и эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения / К.Г. Ткаченко // Вестник Удмуртского университета. Серия «Биология: науки о земле». – 2011. – № 1. – С. 88–100.
11. Цицилин А.Н. Необходимость и важность применения ГАСР в России при получении лекарственного сырья / А.Н. Цицилин // Фармация. – 2018. – Т. 67. – № 4 – С. 13–17.
12. Цицилин А.Н. Изучение лекарственных растений в ботанических садах и возрождение отрасли лекарственного растениеводства в России / А.Н. Цицилин // Научные труды Чебоксарского филиала Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН. – 2019. – № 12. – С. 81–83.
13. Цицилин А.Н. Опыт подготовки кадров для лекарственного и эфирномасличного растениеводства / А.Н. Цицилин // Материалы II Международной научно-практической конференции «Научный и инновационный потенциал развития производства, переработки и применения эфиромасличных и лекарственных растений» (Симферополь, 25–26 июня 2020 г.). – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2020. – С. 191–193.
14. Cusido R.M. A rational approach to improving the biotechnological production of taxanes in plant cell cultures of *Taxus* spp. / R.M. Cusido, M. Onrubia, A.B. Sabater-Jara [et al.] // Biotechnology Advances. – 2014. – № 1; 32 (6) – P. 1157–1167.
15. GlobeNewswire: сайт. – URL: <https://www.globenewswire.com> (дата обращения: 10.01.2020).
16. Howat S. Paclitaxel: biosynthesis, production and future prospects / S. Howat, B. Park I.S. Oh [et al.] // N Biotechnol. – 2014. – 25; 31 (3):242–5.

17. Piao X. Advances in Saponin Diversity of *Panax ginseng* / X. Piao, Z. Hao, P.K. Jong [et al.] // *Molecules*. – 2020. – 25(15): 3452. DOI: 10.3390/molecules25153452.
18. The World Traditional Medicines Situation, in *Traditional medicines: Global Situation, Issues and Challenges*. Geneva: WHO Press, 2011. – 14 p.
19. World Health Organization. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/connecting-global-priorities-biodiversity-and-human-health> (дата обращения: 15.01.2020).

MEDICINAL PLANT PRODUCTION IN RUSSIA IN THE 21ST CENTURY (CHALLENGES AND DEVELOPMENT PROSPECTS)

A.N. TSITSILIN^{1,2}, N.I. KOVALEV¹

(¹All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants,

²Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy)

The cultivation of medicinal plants is currently the main way of providing the pharmaceutical industry with raw materials for obtaining biologically active substances for the production of drugs. The use of natural resources of wild species is decreasing every year for a number of reasons, the biotechnological method has not been properly expanded yet, and in some cases it is possible to reproduce only a part of the complex of target biologically active substances contained in an intact plant. In recent years, a positive growth trend has been outlined in the domestic production of medicinal starting materials of herbal origin. However, there are a number of problematic issues that inhibit the development of medicinal plant growing and lead to a certain stagnation. These are general legislative and organizational problems, as well as deterioration or deficiency of material resources – basic production assets, lack of comprehensive mechanization, shortage of qualified specialists and a number of other obstacles. Nevertheless, the actively growing demand for high-quality raw materials from medicinal plant both in our country and abroad opens up great prospects for the development of medicinal plant production. It should be noted that the analysis of the current state of collection and cultivation of medicinal plants in Russia is poorly developed or is practically absent. The paper examines the current state of medicinal plant production; attempts are made to identify the main problems and possible growth points. Finding solutions to the problems and using the growth points show promise for the transformation of medicinal plant production into an industry with a large import substituting and export potential.

Key words: medicinal plant production, medicinal and essential oil plants, medicinal starting materials of herbal origin, biologically active substances, cultivated area, gross harvest, yield, import substitution, economic and industrial analysis, efficiency.

Acknowledgments

The authors express their sincere gratitude to G.P. Pushkina, PhD (Bio), for support in the drafting of this paper. The study was carried out within the research project No. 0576–2019–0008.

References

1. *Bushkovskaya L.M.* Bioticheskiy faktor v agrotsenozakh lekarstvennykh kul'tur kak osnova ekologizirovannoy zashchity ot vrednykh organizmov [Biotic factor in agrocenoses of medicinal plants as the basis of ecologized protection against harmful

- organisms] / Bushkovskaya L.M., Pushkina G.P., Maslyakov V.Yu. – M.: “IP Skorohodov”, 2015: 135. (In Rus.)
2. *Zhuchenko A.A.* Problemy lekarstvennogo rastenievodstva v Rossiiskoy Federatsii / A.A. Zhuchenko [Problems of medicinal plant production in the Russian Federation] // “Lekarstvennoe rastenievodstvo” Sb. trudov, posvyashchenny 70-letiyu VILAR. – M.: VILAR, 2000: 4–16. (In Rus.)
3. *Zhuchenko A.A.* O sostoyanii proizvodstva i zagotovok lekarstvennogo rastitel’nogo syr’ya v Rossiyskoy Federatsii [On the state of production and procurement of medicinal medical starting materials of herbal origin in the Russian Federation] / A.A. Zhuchenko, O.V. Baginskiy, V.M. Puchin, N.D. Andreeva // Geneticheskie resursy lekarstvennykh i aromatischeskikh rasteniy. Sb. trudov, posvyashchenny 50-letiyu Botanicheskogo sada VILAR. – M., 2001: 20–24. (In Rus.)
4. *Kozko A.A.* Perspektivy i problemy vozrozhdeniya lekarstvennogo rastenievodstva v Rossii [Prospects and problems of the revival of medicinal plant production in Russia] / A.A. Kozko, A.N. Cicilin // Sbornik nauchnyh trudov GNBS. 2018; 146: 18–25. (In Rus.)
5. *Li M.* Traditsionnye kitayskie lekarstvennye sredstva i rossiyskaya medicina: proshloe, nastoyashchee i budushchee [Traditional Chinese medicines and Russian Healthcare: Past, Present and Future] / M. Li, K.G. Tkachenko, A.N. Cicilin et al. // Klinicheskaya patofiziologiya. 2019; 25; 4: 3–25. (In Rus.)
6. *Lovyannikov P.T.* Analiz sostoyaniya proizvodstva lekarstvennogo rastitel’nogo syr’ya v specializirovannykh sovhozakh [Analysing the state of production of herbal medical starting materials by specialized state farms] / P.T. Lovyannikov, O.V. Baginskiy, L.G. Lebedinskaya // Lekarstvennoe rastenievodstvo. Obzornaya informatsiya. 1982; 2: 30. (In Rus.)
7. *Lovyannikov P.T.* Sostoyanie nauchno-tekhnicheskogo urovnya proizvodstva v sovhozakh Soyuzlekrasroma [Current state of scientific and technical level of production on the farms of Soyuzlekrasrom] / P.T. Lovyannikov, O.V. Baginskiy, L.G. Lebedinskaya // Lekarstvennoe rastenievodstvo. Obzornaya informatsiya. 1984; 1: 36. (In Rus.)
8. *Malankina E.L.* Lekarstvennye i efirnomaslichnye rasteniya: uchebnik [Medicinal and essential oil plants: Study manual] / E.L. Malankina, A.N. Tsitsilin. – M.: INFRA-M, 2018: 368. (In Rus.)
9. *Puchin V.M.* Effektivnost’ specializatsii i kontsentratsii v sovkhozakh Soyuzlekrasroma [Effectiveness of specialisation and concentration on the farms of Soyuzlekrasrom] / V.M. Puchin // Lekarstvennoe rastenievodstvo. Ekspres-informatsiya. 1980; 7: 1–5. (In Rus.)
10. *Slepyan L.I.* Biozhen’shen’ v medicine i narodnom khozyaystve [Use of biogenic in healthcare and national economy] / L.I. Slepyan, I.V. Aleksandrova, V.V. Durova // Lekarstvennoe rastenievodstvo. Obzornaya informatsiya. 1989; 4: 19–21. (In Rus.)
10. *Tkachenko K.G.* Efirnomaslichnye rasteniya i efirnye masla: dostizheniya i perspektivy, sovremennye tendentsii izucheniya i primeneniya [Essential oil plants and essential oils: achievements and prospects, current trends in research and application] / K.G. Tkachenko // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Series: “Biologiya: nauki o zemle”. 2011; 1: 88–100. (In Rus.)
11. *Tsitsilin A.N.* Neobkhodimost’ i vazhnost’ primeneniya GACP v Rossii pri poluchenii lekarstvennogo syr’ya [Necessity and importance of using GACP in Russia in the production of medicinal raw materials] / A.N. Tsitsilin // Farmatsiya. 2018; 67; 4: 13–17. (In Rus.)
12. *Tsitsilin A.N.* Izuchenie lekarstvennykh rasteniy v botanicheskikh sadakh i vozrozhdenie otrasli lekarstvennogo rastenievodstva v Rossii [Study of medicinal plants and revival of medicinal plant production in Russia] / A.N. Tsitsilin // Vestnik Udmurtskogo universiteta. Series: “Biologiya: nauki o zemle”. 2011; 1: 88–100. (In Rus.)

in botanical gardens and the revival of the medicinal plant industry in Russia] / A.N. Tsitsilin // Nauchnye trudy Cheboksarskogo filiala Glavnogo botanicheskogo sada im. N.V. Tsitsina RAN. 2019; 12: 81–83. (In Rus.)

13. *Tsitsilin A.N.* Opyt podgotovki kadrov dlya lekarstvennogo i efiromaslichnogo rasteniyevodstva [Experience in training personnel for medicinal and essential oil plant production] / A.N. Tsitsilin // Materialy II mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii “Nauchniy i innovatsionniy potentsial razvitiya proizvodstva, pererabotki i primeneniya efiromaslichnykh i lekarstvennykh rasteniy” (Simferopol’, 25–26 June, 2020). – Simferopol’: IT “ARIAL”. 2020: 191–193. (In Rus.)

14. *Cusido R.M.* A rational approach to improving the biotechnological production of taxanes in plant cell cultures of *Taxus* spp. / R.M. Cusido, M. Onrubia, A.B. Sabater-Jara [et al.]. // Biotechnology Advances. 2014; 1; 32(6): 1157–1167.

15. GlobeNewswire. – URL: <https://www.globenewswire.com>.

16. *Howat S.* Paclitaxel: biosynthesis, production and future prospects / S. Howat, B. Park, Oh I.S., [et al.]. // N Biotechnol. 2014; 25; 31(3): 242–5.

17. *Piao X.* Advances in Saponin Diversity of *Panax ginseng* / X. Piao, Z. Hao, P.K. Jong [et al.] / Molecules. 2020; 25(15): 3452. DOI: 10.3390/molecules25153452.

18. The World Traditional Medicines Situation, in Traditional medicines: Global Situation, Issues and Challenges. Geneva: WHO Press, 2011: 14.

19. World Health Organization. – URL: <https://www.who.int/publications/i/item/connecting-global-priorities-biodiversity-and-human-health>.

Цицилин Андрей Николаевич, канд. биол. наук, заведующий лабораторией Ботанический сад, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (117216, г. Москва, ул. Грина, 7); доцент кафедры овощеводства, ФГБОУ ВО Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева (127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49; e-mail: tsitsilin@rgau-msha.ru; тел.: (926) 328–61–63).

Ковалев Никита Игоревич, канд. с.-х. наук, старший научный сотрудник отдела агробиотехнологии, ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (117216, г. Москва, ул. Грина, 7; e-mail: kovalevteam@mail.ru; тел.: (916) 329–13–79).

Andrey N. Tsitsilin, Head of the Laboratory of Botanical Garden, PhD (Bio), All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (117216, Russian Federation, Moscow, Grina str, 7; Associate Professor, the Department of Vegetable Growing, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya Str., 49. e-mail: tsitsilin@rgau-msha.ru, (926) 328–61–63).

Nikita I. Kovalev, Senior Research Associate, the Department of Agrobiotechnology, PhD (Ag), All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (117216, Russian Federation, Moscow, Grina Str., 7. e-mail: kovalevteam@mail.ru, (916) 329–13–79).