

Современное состояние производства культивируемых грибов

Current state of production of cultivated mushrooms

Сурихина Т.Н., Иванова М.И., Девочкина Н.Л.

Surikhina T.N., Ivanova M.I., Devochkina N.L.

Аннотация

В статье представлены и проанализированы показатели производства культивируемых грибов. Выращивание грибов представляет собой перспективное направление в агробизнесе, которое может принести значительную прибыль и одновременно решить ряд актуальных проблем современности. В условиях растущего спроса на экологически чистые и питательные продукты грибы становятся отличным вариантом для устойчивого сельского хозяйства. Увеличение производства грибов также может значительно повысить их доступность на рынке. Это, в свою очередь, поможет улучшить продовольственную безопасность в стране, обеспечивая население качественными и доступными продуктами. Грибы являются отличным источником белка и других питательных веществ, что делает их важным элементом рациона. За последние 20 лет мировое производство грибов росло со среднегодовым темпом роста 8,26%. Рынок грибов значительно вырос в последние годы. В Российской Федерации промышленное грибоводство активно развивается. За последние годы было открыто 85 предприятий. Среднегодовой темп роста производства свежих грибов составил 11,7%. В основном в России выращивают шампиньон (*Agaricus bisporus*) и вешенку (*Pleurotus*). Целью данного исследования является анализ состояния производства культивируемых грибов в РФ и в мире в аспекте продовольственной безопасности. Литература для составления этого обзора была получена из исследовательских статей, обзорных статей и глав книг, опубликованных в журналах (индексированных SCOPUS, SCIE и ESCI) или издательствами (например, Elsevier). Сначала был создан пул литературы из всех соответствующих работ, связанных с областью обзора из авторитетных источников, таких как Elibrary.ru, Google Scholar, ScienceDirect, Taylor & Francis, Wiley, Springer Nature и т.д.

Ключевые слова: грибы культивируемые, грибоводство, мицелий, объем производства.

Для цитирования: Сурихина Т.Н., Иванова М.И., Девочкина Н.Л. Современное состояние производства культивируемых грибов // Картофель и овощи. 2025. №6. С. 25-29. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.32.82.001>

Abstract

The article presents and analyzes the indicators of the production of cultivated mushrooms. Mushroom cultivation is a promising area in agribusiness, which can bring significant profits and at the same time solve a number of pressing problems of our time. With the growing demand for environmentally friendly and nutritious products, mushrooms are becoming an excellent option for sustainable agriculture. Increasing mushroom production can also significantly increase their market availability. This, in turn, will help improve food security in the country by providing the population with high-quality and affordable products. Mushrooms are an excellent source of protein and other nutrients, which makes them an important element of the diet. Over the past 20 years, global mushroom production has grown at an average annual growth rate of 8.26%. The mushroom market has grown significantly in recent years. Industrial mushroom farming is actively developing in the Russian Federation. In recent years, 85 enterprises have been opened. The average annual growth rate of fresh mushroom production was 11.7%. Champignons de and oyster mushrooms (*ostrea fungus*) are mainly grown in Russia. The purpose of this study is to analyze the state of production of cultivated mushrooms in the Russian Federation and in the world in terms of food security. The literature for this review was obtained from research articles, review articles, and book chapters published in journals (indexed by SCOPUS, SCIE, and ESCI) or by publishers (e.g., Elsevier). First, a pool of literature was created from all relevant works related to the field of review from reputable sources such as Elibrary.ru, Google Scholar, ScienceDirect, Taylor & Francis, Wiley, Springer Nature, etc.

Key words: cultivated mushrooms, mushroom farming, mycelium, production volume.

For citing: Surikhina T.N., Ivanova M.I., Devochkina N.L. Current state of production of cultivated mushrooms. Potato and vegetables. No6. Pp. 25-29. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.32.82.001> (In Russ.).

Одной из развивающихся альтернативных с.-х. отраслей является выращивание грибов. Съедобные грибы издавна ценятся за их значительный вклад в питание и здоровье человека, являясь богатым источником необходимых питательных веществ, витаминов и биологически активных соединений [1]. Их способность укреплять иммунитет, уменьшать воспаление и обладать антиоксидантными свойствами сделала их неотъемлемой частью рациона питания по всему миру [2]. Помимо их пищевой ценности, значительно возросла и экономическая значимость съедобных грибов, что обусловлено растущим потребительским спросом на здоровую и функциональную пищу.

Это привело к широкому распространению выращивания съедобных грибов, включая такие виды, как *Agaricus bisporus*, *Lentinula edodes* и *Pleurotus* spp., которые теперь производят в больших масштабах во многих странах.

Сегодня выращивание съедобных грибов является быстрорастущим с.-х. сектором, при этом внедряются инновационные методы для повышения урожайности, улучшения питательной ценности грибов и обеспечения устойчивости производства. Благодаря пищевой и лекарственной ценности грибы широко культивируются во всем мире, и грибная индустрия также постепенно модернизируется. Мировой рынок культивируемых гри-

бов продолжает расширяться, особенно в таких регионах, как Восточная Азия, Европа и Северная Америка. Грибная индустрия в Китае быстро эволюционировала от традиционного земледелия и тепличного выращивания к крупномасштабному промышленному производству, что сделало Китай ведущим мировым производителем. Индустрия съедобных грибов стала пятой по значимости культурой, составляя 5% от общего объема производства с.-х. культур и превосходя по объему производства хлопок, сахар и табак [3].

Мировой рынок грибов оценивается в \$63 млрд при этом культивируемые съедобные грибы составляют 54% этого рынка, лекарственные грибы – 38%, а дикорастущие грибы – 8%. В Европе выращивание грибов – стратегический с.-х. сектор, который сочетает в себе традиции и инновации. С годовым объемом производства около 1 млн т этот сектор является важным источником дохода для тысяч фермеров и обеспечивает здоровую и устойчивую пищу. Европейская грибоводческая отрасль оказалась стабильной с ожидаемым объемом производства 1 040 200 т к 2025 году Польша и Нидерланды остаются основными производителями, на долю которых приходится более 70% от общего объема, Италия прочно занимает шестое место.

Рынок грибов значительно вырос в последние годы. Этот рост в исторический период можно объяснить активным экономическим ростом на развивающихся рынках, увеличением числа веганов, повышением осведомленности о пользе грибов для здоровья и ростом спроса на обработанные продукты.

Ожидается, что объем рынка грибов будет стремительно расти в ближайшие несколько лет. К 2029 году он достигнет \$105,54 млрд при среднегодовом темпе роста 10,2%. Рост в прогнозируемом периоде обусловлен усилением государственной поддержки, быстрой урбанизацией, ростом спроса на продукты питания, уве-



Плодоношение шампиньона на стеллажах

личением числа вегетарианцев, ростом населения и ростом числа потребителей, заботящихся о своем здоровье. Основные тенденции прогнозируемого периода включают увеличение инвестиций в грибные фермы, акцент на стратегических приобретениях для расширения присутствия на рынке, инвестиции в передовые технологии для сокращения времени и стоимости

Таблица 1. Объемы производства мицелия культивируемых грибов, кг [6]

Страна, регион	2024 год			2024 год к 2023 году, %	
	с.-х. организации	из них: малые предприятия	крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	с.-х. организации	крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели
Российская Федерация	2 131 246	2 131 246	427 517	150,5	101,5
Южный федеральный округ	–	–	418 750	–	128,5
Краснодарский край	–	–	418 750	–	128,5
Северо-Кавказский федеральный округ	436 630	436 630	–	82,9	–
Кабардино-Балкарская Республика	436 630	436 630	–	82,9	–
Приволжский федеральный округ	1 694 616	1 694 616	42	190,6	0,1
Республика Башкортостан	1	1	–	0,0	–
Кировская область	–	–	42	–	–
Саратовская область	1 694 615	1 694 615	–	807,6	–
Уральский федеральный округ	–	–	8 725	–	–
Свердловская область	–	–	8 725	–	–

производства, фокус на разработке новых и инновационных сортов грибов и ориентацию на продуктовые инновации.

Азиатско-Тихоокеанский регион был крупнейшим регионом на рынке грибов в 2024 году и, как ожидается, станет самым быстрорастущим регионом в прогнозируемый период. Производство съедобных грибов в Китае составляет более 75% от общемирового объема. В 2024 году Китай экспортировал переработанных грибов на сумму \$601 млн заняв 538-е место по объему экспорта (из 1211) в Китае. Самыми быстрорастущими рынками экспорта переработанных грибов из Китая в период с 2023 по 2024 год стали: Россия (\$9,72 млн), Филиппины (\$3,72 млн) и Австралия (\$2,69 млн). По мере роста производства грибов в Китае ежегодно производится около 6 млн т отработанного грибного субстрата. Эффективная утилизация этих отходов стало серьезной проблемой для грибоводческой отрасли [4].

В РФ отрасль грибоводства на промышленной основе начала новый этап своего развития с 2014 года. Было принято решение на государственном уровне включить Концепцию развития грибоводства в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков с. – х. продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы с продолжением до 2030 года. Это дало возможность получения льготных кредитов для строительства новых грибоводческих комплексов, особенно в сфере производства шампиньонов [5]. В перечень сельхозпродукции грибы в России включены только с 2020 года. Развитию отрасли способствуют меры господдержки, включая инвестиционные кредиты, которые позволяют запускать крупные проекты в этой сфере. За последние годы было открыто 85 предприятий.

Российский рынок мицелия, будучи важным элементом грибной индустрии, демонстрирует устойчивый рост и развитие. В 2024 году в России наблюдался значительный рост производства мицелия. Малые предприятия произвели в общей сложности 2 131 246 кг мицелия, что на 50,5% больше по сравнению с предыдущим годом. Крестьянско-фермерские хозяйства (К (Ф) Х) и индивидуальные предприниматели также продемонстрировали впечатляющие результаты, собрав 427 517 кг мицелия, что на 1,5% выше показателей 2023 года (табл. 1). Этот показатель определяется комп-

лексом факторов, включая объемы производства культивируемых грибов, доступность сырья и технологическое оснащение предприятий.

В последние годы наблюдается увеличение производства культивируемых грибов, в частности шампиньонов и вешенок, что напрямую влияет на спрос на мицелий. Развитие агропромышленных комплексов, специализирующихся на выращивании грибов, стимулирует рост валового сбора мицелия.

Однако, существуют и факторы, сдерживающие развитие рынка мицелия. К ним относятся высокая зависимость от импортных технологий и оборудования, а также недостаток квалифицированных кадров. Для преодоления этих препятствий необходимо стимулировать развитие отечественных технологий производства мицелия, а также внедрять программы обучения и повышения квалификации специалистов (научное обеспечение, селекция новых штаммов).

Создание современных комплексов по производству мицелия с использованием передовых технологий позволит повысить урожайность грибов и снизить себестоимость продукции. Внедрение инновационных технологий и использование местных ресурсов позволит увеличить объемы производства мицелия и снизить зависимость от импорта. Необходимо отметить важность государственной поддержки для развития грибоводства в регионе. Предоставление льготных кредитов, субсидий и грантов позволит привлечь инвестиции в данную отрасль и стимулировать развитие малого и среднего бизнеса. В Саратовской области работает основной производитель мицелия в России – ООО «Сантана».

В последние годы грибоводство в РФ динамично развивается. В 2024 году произведено 1457,8 тыс. ц грибов. География выращивания грибов неравномерная: в ЦФО производят 54% грибов от общего объема производства, в ЮФО – 28%, в Приволжском ФО – 11%, доля СЗФО составляет всего лишь 6% (табл. 2). В целом по РФ лидерами по производству культивируемых грибов являются Краснодарский край, Курская, Ленинградская, Московская, Калужская области и Республика Татарстан.

Урожайность грибной продукции в промышленности зависит от ряда факторов, включая качество компоста, соблюдение температурного режима и влажности, а также защиту от болезней и вреди-

Таблица 2. Динамика производства грибной продукции в Российской Федерации, тыс. ц [6]

Страна, регион	Год							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Российская Федерация	160,8	306,9	479,5	870,8	1109,7	1288,4	1459,1	1457,8
Центральный ФО	77,8	122,8	255,3	455,8	638,9	718,5	793,3	834,5
Северо-Западный ФО	26,1	26,9	34,7	64,9	77,4	104,9	87,3	85,9
Южный ФО	25,3	112,7	135,8	236,7	276,4	299,5	402,0	379,4
Северо-Кавказский ФО	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,5	0,6	1,3
Приволжский ФО	30,2	43,1	51,4	109,0	108,4	156,9	166,4	148,7
Уральский ФО	0,6	0,2	0,3	0,7	0,9	0,7	0,2	0,2
Сибирский ФО	0,3	0,5	0,8	2,6	6,0	7,2	8,8	7,01
Дальневосточный ФО	0,3	0,2	0,6	0,5	0,9	0,3	0,4	0,5

телей. Постоянное совершенствование технологий культивирования, внедрение новых штаммов и методов борьбы с болезнями и вредителями позволяют повышать урожайность и улучшать качество грибной продукции. В перспективе, расширение ассортимента выращиваемых грибов, развитие перерабатывающей промышленности и стимулирование экспорта могут значительно увеличить вклад грибного производства в экономику России.

По данным Школы грибоводства, в январе 2025 года в России было выращено 12076 тонн шампиньонов. Это на 1,6% больше, чем в декабре прошлого года, и на 1,7% меньше, чем в январе 2024 года. Объем производства 10 крупнейших российских ферм составил 93% от общего сбора грибов на 29 фермах страны. Средняя цена реализации свежих шампиньонов в январе составила 234 р/кг. Это на 14% меньше, чем в декабре прошедшего года, и на 26% выше январской цены прошлого года [7].

Лидером промышленного грибоводства в России является шампиньон. Его высокая урожайность обусловлена промышленными способами производства, высокими темпами отдачи урожая и стабильным спросом на рынке. Современные грибные комплексы, оснащенные системами контроля микроклимата, позволяют получать несколько урожаев шампиньонов в год, обеспечивая высокую рентабельность производства.

Помимо шампиньонов, в России развивается выращивание вешенки. Этот гриб имеет более простую технологию приготовления субстрата, что делает его привлекательным для небольших фермерских хозяйств. В 2017 году в России произвели 6157 т вешенки, в 2018–6323, в 2019–6380, в 2020–6114, в 2021–6018, в 2022–5679, в 2023–6099, в 2024–5506 [7]. Таким образом, в 2024 году в России наблюдается снижение урожая вешенки на 10% по сравнению с предыдущим годом. Это снижение показывает негативную тенденцию, которая наблюдается на протяжении последних пяти лет. Если взглянуть на ситуацию в более долгосрочной перспективе, то по сравнению с 2019 годом производство вешенки сократилось еще больше – на 14%. Такие данные вызывают беспокойство среди производителей и экспертов, так как вешенка остается востребованным продуктом на рынке.

Российское грибоводство получило мощный толчок к развитию благодаря государственной поддержке. С 2021 года грибы и мицелий официально признаны с.-х. продукцией, что открывает перед производителями новые горизонты. Это означает более доступное финансирование, льготы и, как следствие, рост производства качественных грибов для потребителей. Так, перед грибоводами открылись новые возможности, ведь теперь они освобождены от уплаты налога на прибыль. Нулевая ставка налогообложения делает этот бизнес еще более привлекательным и стимулирует рост производства отечественных грибов. В десятку лидеров по грибному производству в России в 2024 году вошли: ООО «Воронежский шампиньон» (Воронежская область), ООО «Грибная радуга» (Курская область), ООО «Агрогриб» (Тульская область), ООО «Русский гриб» (Краснодарский край), ООО «Грибная компания» (Пензенская область),



Плодоношение вешенки в камере выращивания

По статистике, каждый год в России потребляется около 180 тыс. т грибов, выращенных на специальных фермах. Это говорит о высоком спросе на такие продукты, как шампиньоны, вешенки и другие культивируемые виды.

«Магнит» – единственный ритейлер в стране, который владеет собственными предприятиями по выпуску продуктов питания, в том числе крупным грибным комплексом по выращиванию культивируемых шампиньонов. В декабре 2022 года «Магнит» запустил на базе действующего комплекса производство вешенок и опять. В 2024 году производство этих видов грибов составил около 900 т, а производство шампиньонов – 7 тыс. т. В 2023 году «Магнит» стал первым в стране ритейлером с собственным органическим производством: компания получила сертификат соответствия органическому производству и начала выращивать и поставлять в свои магазины органические шампиньоны. Сертификат соответствия органическому производству был выдан Роскачеством тепличному комплексу «Зеленая линия» (входит в группу компаний «Магнит»), на базе которого работает центр по производству культивируемых грибов. Сертификат подтверждает, что процесс выращивания шампиньонов в грибном комплексе «Магнита» отвечает всем требованиям к органическому производству. Например, в производстве не используются генно-модифицированные организмы, агрохимикаты, пестициды и др. Органическим стандартам также соответствуют все этапы хранения, упаковки и транспортировки продукции. На упаковках органических вешенок, которые будут представлены в магазинах под собственным брендом ритейлера «Магнит Свежесть», размещен единый государственный знак органической продукции: белый лист на зеленом фоне с надписями «Органик» и Organic. Рядом с графическим знаком нанесен штрих-код, с помощью которого покупатель сможет получить информацию о компании-производителе и видах выпускаемой продукции. Кроме того, на упаковке указан

термин «Органический продукт». Ожидается, что на органические вешенки в текущем году придется около 10% от общего урожая этих грибов в производственном комплексе «Магнита».

Выводы

Развитие отрасли грибоводства имеет большое экономическое значение. Оно способствует созданию новых рабочих мест, увеличению доходов сельских жителей и обеспечению населения свежей и качественной грибной продукцией. Кроме того, развитие перерабатывающей промышленности, производящей консервированные и замороженные грибы, позволяет расширить рынки сбыта и увеличить экспортный потенциал региона. Поддержка со стороны государства, в виде субсидий и льготных кредитов, является важным фактором дальнейшего развития грибного хозяйства. Кроме того, развитие грибоводства может стать источником дохода для мелких производителей. Это направление бизнеса требует относительно небольших стартовых вложений и может быть организовано даже в условиях ограниченного пространства. Таким образом, выращивание грибов не только способствует улучшению продовольственной ситуации, но и создает новые возможности для людей, которые хотят начать собс-

твенное дело. Мировое производство грибов составляет 40 млн т, что составляет вклад Китая, США, Нидерландов, Польши, Испании, Франции, Италии, Ирландии, Канады и Великобритании, в то время как Индия отстает с производством всего 0,18 млн т [8]. Азия является ведущим регионом в мировом производстве грибов, а Китай – доминирующим производителем [9]. Соединенные Штаты и Канада – основные игроки в североамериканской грибной индустрии. США известны своим крупномасштабным производством белых шампиньонов, которые доминируют на рынке из-за своей универсальности и потребительских предпочтений. География выращивания грибов неравномерная. Саратовская область, обладая значительным аграрным потенциалом, рассматривается как перспективный регион для развития грибоводства, в частности, выращивания мицелия. В целом по РФ, лидерами по производству культивируемых грибов являются Краснодарский край, Курская, Ленинградская, Московская, Калужская области и Республика Татарстан. Объем производства этих популярных грибов составил 5506 т, тогда как в 2023 году он достигал 6099 т. В целом грибоводство – это не просто бизнес, а возможность для устойчивого развития, которая может принести пользу как экономике, так и обществу в целом.

Библиографический список

1. Macrofungi as a nutraceutical source: Promising bioactive compounds and market value. A.G. Niego, S. Rapior, N. Thongklang, O. Raspé, W. Jaidee, S. Lumyong, K.D. Hyde. *Journal Fungi*. 2021.No7. P. 397.
2. A review of the therapeutic and biological effects of edible and wild mushrooms. G. Anusiya, U. Gowthama Prabu, N.V. Yamini, N. Sivarajasekar, K. Rambabu, G. Bharath; F. Banat. *Bioengineered*. 2021.No12. Pp.11239–11268.
3. Девочкина Н.Л., Сурихина Т.Н., Иванова М.И. Статус производства грибов: глобальный и национальный сценарий. *Овощи России*. 2024. №6. С. 84–92. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-6-84-92>
4. Patel S., Goyal A. Recent developments in mushrooms as anticancer therapeutics: a review. *3 Biotech*. 2012. No2(1). Pp. 1–15. <https://doi.org/10.1007/s13205-011-0036-2>.
5. Афанасьев В.И. Об Экономической эффективности грибоводства в России. *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. 2020. № 8 (65). С. 99–103. DOI: 10.33938/208-99
6. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии). Росстат. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11110/document/13277>. Дата обращения: 09.07.2025.
7. Школа грибоводства. [Электронный ресурс]. URL: <https://gribovod.ru>. Дата обращения: 10.06.2025.
8. Recent advances and future directions on the valorization of spent mushroom substrate (SMS): a review. Y.K. Leong, T.W. Ma, J.S. Chang, F.C. Yang. *Bioresour. Technol*. 2022. 344. Pp. 126157.
9. Li, C., Xu, S. Edible mushroom industry in China: Current state and perspectives. *Appl. Microbiol. Biotechnol*. 2022. 106. Pp. 3949–3955.

References

1. Macrofungi as a nutraceutical source: Promising bioactive compounds and market value. A.G. Niego, S. Rapior, N. Thongklang, O. Raspé, W. Jaidee, S. Lumyong, K.D. Hyde. *Journal Fungi*. 2021.No7. P. 397.
2. A review of the therapeutic and biological effects of edible and wild mushrooms. G. Anusiya, U. Gowthama Prabu, N.V. Yamini, N. Sivarajasekar, K. Rambabu, G. Bharath; F. Banat. *Bioengineered*. 2021.No12. Pp.11239–11268.
3. Devochkina N.L., Surikhina T.N., Ivanova M.I. Mushroom production status: global and national scenario. *Vegetables of Russia*. 2024. No6. Pp. 84–92. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-6-84-92> (In Russ.).
4. Patel S., Goyal A. Recent developments in mushrooms as anticancer therapeutics: a review. *3 Biotech*. 2012. No2(1). Pp. 1–15. <https://doi.org/10.1007/s13205-011-0036-2>.
5. Afanasyev V.I. On the economic efficiency of mushroom farming in Russia. *Economics, labor, management in agriculture*. 2020. No8 (65). Pp. 99–103. DOI: 10.33938/208-99 (In Russ.).
6. Bulletins on the state of agriculture (electronic versions). Rosstat. [Web resource]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11110/document/13277>. Access date: 26.08.2025 (In Russ.).
7. Mushroom farming school. [Web resource]. URL: <https://gribovod.ru>. Access date: 26.08.2025 (In Russ.).
8. Recent advances and future directions on the valorization of spent mushroom substrate (SMS): a review. Y.K. Leong, T.W. Ma, J.S. Chang, F.C. Yang. *Bioresour. Technol*. 2022. 344. Pp. 126157.
9. Li, C., Xu, S. Edible mushroom industry in China: Current state and perspectives. *Appl. Microbiol. Biotechnol*. 2022. 106. Pp. 3949–3955.

Об авторах

Сурихина Татьяна Николаевна, м.н.с. лаборатории экономики и разработки отраслевых стандартов. E-mail: 9153756862@mail.ru

Иванова Мария Ивановна, доктор с.-х. наук, профессор РАН, г.н.с. сектора селекции и семеноводства луковых культур. E-mail: ivanova_170@mail.ru

Девочкина Наталия Леонидовна, доктор с.-х. наук, г.н.с. сектора защищенного грунта. E-mail: green-hothouse@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)

Author details

Surikhina T.N., junior research fellow, Laboratory of Economics and Development of Industry Standards. E-mail: 9153756862@mail.ru.

Ivanova M.I., D.Sci. (Agr.), professor of the Russian Academy of Sciences, chief research fellow of the sector of breeding and seed production of onion crops. E-mail: ivanova_170@mail.ru

Devochkina N.L., D.Sci. (Agr.), chief fellow of the greenhouse industry. E-mail: green-hothouse@mail.ru

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – a branch of the FSBSI Federal Scientific Center of Vegetables (ARRIVG – a branch of FSCV)