

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Научная статья

УДК 633.8

doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_11

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ АДАПТИВНЫХ СВОЙСТВ И УРОЖАЙНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Ольга Ивановна Никифорова¹, Александр Николаевич Загорянский², Анна Сергеевна Заика³, Екатерина Дмитриевна Быстрова⁴✉

^{1,2}Средне-Волжский филиал ФГБНУ ВИЛАР, п. Антоновка, Самарская область, Россия

^{3,4}ГБУ СО НИИ «Жигулевские сады», г. Самара, Россия

^{3,4}Самарский национальный исследовательский университет имени академика С. П. Королева, г. Самара, Россия

⁴Институт экологии Волжского бассейна РАН – филиал Самарского федерального исследовательского центра РАН, г. Тольятти, Россия

¹svf_vilar@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1604-3753>

²zagoryanskiyan@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4971-7788>

³zaika_anna96@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2491-9671>

⁴gribcaterina@yandex.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-6048-0227>

Цель исследований – повышение урожайности и адаптивности лекарственных растений к различным погодным условиям Самарской области. Выявлена значительная вариабельность адаптивных признаков и урожайности от погодных условий конкретного года исследований. Лекарственные растения находят широкое применение в промышленности. В России более 40% разрешенных препаратов являются препаратами из лекарственного растительного сырья, значительная часть которых разработана Всероссийским научно-исследовательским институтом лекарственных и ароматических растений. В статье приведены результаты исследований, которые проводились в 2019–2022 гг. по общепризнанной методике на базе Средне-Волжского филиала ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (Средне-Волжский филиал ФГБНУ ВИЛАР), расположенного в Самарской области, Сергиевском районе, посёлке Антоновка. Исследования проводились с использованием биообъектов Уникальной научной установки «Биоколлекции ФГБНУ ВИЛАР». Объекты исследований – лекарственные растения сортов селекции ВИЛАР: расторопша пятнистая сорта Дебют, календула лекарственная сорта Золотое море, змееголовник молдавский сорта Нежность. Наиболее благоприятным для возделывания данных культур в 2019–2022 гг. стал 2021 год, когда показатели урожайности составили 1160–980 кг/га. Наиболее высокими адаптивными свойствами в различных погодных условиях обладает календула лекарственная сорта Золотое море, средняя урожайность которой за 4 года составила 928 кг/га. У расторопши пятнистой сорта Дебют и змееголовника молдавского сорта Нежность этот показатель равен 729 и 552 кг/га, соответственно. По результатам расчетов экономической целесообразности возделывания в условиях Самарской области данные сорта показывают высокую среднюю рентабельность за 4 года. Исследования проводились в рамках работы по теме НИР ФГБНУ ВИЛАР «Формирование, сохранение и изучение биоколлекций генофонда различного направления с целью сохранения биоразнообразия и использования их в технологиях здоровьесбережения» (FGUU-2022-0014).

Ключевые слова: однолетние лекарственные растения, однолетние ароматические растения, расторопша пятнистая, календула лекарственная, змееголовник молдавский, фенологическая фаза.

Для цитирования: Никифорова О. И., Загорянский А. Н., Заика А. С., Быстрова Е. Д. Результаты изучения адаптивных свойств и урожайности лекарственных растений в условиях Среднего Поволжья // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. №4. С. 11–20. doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_11

RESULTS OF THE ADAPTIVE PROPERTIES AND YIELDS STUDY OF MEDICINAL PLANTS IN THE CONDITIONS OF THE MIDDLE VOLGA REGION

Olga I. Nikiforova¹, Alexander N. Zagoryansky², Anna S. Zaika³, Ekaterina D. Bystrova⁴✉

^{1,2}SredneVolzhsky branch of FSBI VILAR, Antonovka village, Samara region, Russia

^{3,4}Research Institute of Horticulture and Medicinal Plants «Zhigulevskie Sady», Samara, Russia

^{3,4}Samara National Research University named after Academician S. P. Korolev, Samara, Russia

⁴Institute of Ecology of the Volga Basin of the Russian Academy of Sciences – branch of the Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Togliatti, Russia

¹svf_vilar@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1604-3753>

²zagoryanskiyan@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4971-7788>

³zaika_anna96@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2491-9671>

⁴gribcaterina@yandex.ru ✉, <https://orcid.org/0000-0001-6048-0227>

The purpose of the research is to increase the yield and adaptability of medicinal plants to various weather conditions of the Samara region. A significant variability of adaptive traits and yields from the weather conditions of a particular year of research was revealed. Medicinal plants are widely used in industry. In Russia, more than 40% of the permitted drugs are preparations from medicinal plant raw materials, a significant part of which was developed by the All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants. The article presents the results of research conducted in 2019-2022 according to a generally recognized methodology on the basis of the Sredne-Volzhsky branch of the All-Russian Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants (Sredne-Volzhsky branch of the VILAR Federal State Medical University), located in the Samara region, Sergievsky district, the village of Antonovka. The research was carried out using bio-objects of the Unique scientific installation «Bio-collection of the VILAR State Medical University». The objects of research are medicinal plants of the VILAR breeding varieties: milk thistle of the Debut variety, calendula officinalis of the Golden Sea variety, Moldovan snake catcher of the Tenderness variety. The most favorable year for the cultivation of these crops in 2019-2022 was 2021, when the yield indicators amounted to 1160-980 kg/ha. The most high adaptive properties in various weather conditions are possessed by calendula of the Golden Sea medicinal variety, the average yield of which for 4 years was 928 kg/ha. In the milk thistle of the spotted Debut variety and the snakehead of the Moldovan Tenderness variety, this indicator is 729 and 552 kg/ha, respectively. According to the results of calculations of the economic feasibility of cultivation in the conditions of the Samara region, these varieties show a high average profitability for 4 years. The research was carried out within the framework of the work on the theme of research of the VILAR Federal State Medical University «Formation, preservation and study of gene pool biocollections of various directions in order to preserve bio-diversity and use them in health-saving technologies» (FGUU-2022-0014).

Keywords: annual medicinal plants, annual aromatic plants, milk thistle, calendula officinalis, Moldavian snakehead, phenological phase.

For citation: Nikiforova, O. I., Zagoryansky, A. N., Zaika, A. S. & Bystrova, E. D. (2023). Results of the adaptive properties and yields study of medicinal plants in the conditions of the middle Volga region. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 4, 11–20 (in Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_4_11

Лекарственные растения находят применение в промышленности для создания лекарственных препаратов, фармацевтических субстанций, нутрицевтиков и космецевтиков [1-3]. Ожидается, что спрос на них будет расти быстрее, чем на обычные химические препараты, используемые в терапии. По данным Росстата, если в 2018 году лекарственные культуры занимали 6,4 тыс. га, то в 2022 году – уже 9,7 тыс. га, с которых было собрано 7910 тонн лекарственного растительного сырья [4]. Что касается географии площадей, где выращивают такие культуры, то больше всего их в Сибирском, Южном и Приволжском федеральных округах.

В России более 40% разрешенных препаратов являются препаратами из лекарственного растительного сырья, значительная часть которых разработана Всероссийским научно-исследовательским институтом лекарственных и ароматических растений. Как отмечает А. Н. Шиков

с соавторами, 14% российского населения регулярно использует такие препараты для лечения и 44% используют их время от времени [5]. Фитотерапия – отдельная отрасль медицины в России, в которой лекарственные препараты из растительного сырья считаются официальными лекарственными средствами.

Отрасль лекарственного растениеводства восстанавливается в России в рамках реализации проекта «Возрождение отрасли лекарственного растениеводства в РФ» Дорожной карты «ХелсНет» Национальной-технологической инициативы (НТИ) [1]. Планируется запустить не менее 25 научно-образовательных агротехнопарков и создать до 300 тысяч фермерских хозяйств, объединенных в сельскохозяйственные производственные кооперативы, занимающиеся выращиванием и переработкой лекарственного сырья. Важно проводить научные исследования по интродукции новых видов лекарственных растений, используемых как в традиционной китайской, так и в западной медицине, а также разрабатывать современные агротехнологические рекомендации для лекарственных культур, выращиваемых в России. Ученые ВИЛАР разработали более 70 агротехнологий для разных лекарственных культур и различных зон возделывания в России за 90 лет своей истории.

Цель исследований – повышение урожайности и адаптивности лекарственных растений к различным погодным условиям Самарской области.

Задачи исследований – изучить зависимость урожайности лекарственных растений от климатических условий, вегетационного периода, культуры и сорта, оценить влияние конкретного сезона на прохождение фенологических фаз и технические характеристики культуры, выделить наиболее высоко адаптированные сорта культур в различных погодных условиях.

Рассматривали адаптивные свойства и урожайность следующих лекарственных растений [6-10]:

1) Расторопша пятнистая (*Silybum marianum* (L.) Gaerth.) – однолетнее или двулетнее растение семейства Астровые (Asteraceae). В диком виде в Самарской области встречается в г. Кинель.

2) Календула лекарственная (*Calendula officinalis* L.) – однолетнее травянистое растение семейства Астровые (Asteraceae), адвентивный вид. В диком виде встречается в Самарской Луке и в г. Тольятти.

3) Змееголовник молдавский (*Dracocephalum moldavica* L.) – однолетнее травянистое растение семейства Яснотковые (Lamiaceae). На территории Самарской области в диком виде не встречается. Культивируется в качестве эфирномасличного и как медоносное растение.

В настоящей статье представлены результаты исследований по лекарственным растениям сортов селекции ВИЛАР [11-15].

Материал и методы исследований. Исследования проводились с 2019 по 2022 гг. по общепринятой методике [16] на базе Средне-Волжского филиала ФГБНУ ВИЛАР, расположенного в Самарской области, Сергиевском районе, посёлке Антоновка (ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. М.: Издательство стандартов, 2004. 30 с.)

Учет проводился по трем культурам: расторопше пятнистой сорта Дебют, включенного в Госреестр в 1994 году; календуле лекарственной сорта Золотое море, включенного в Госреестр в 2015 году; змееголовнику молдавскому сорта Нежность, включенного в Госреестр в 2018 году [17]. Нормы высева семян: расторопша пятнистая – 0,9 млн шт./га, календула лекарственная – 1,5 млн шт./га, змееголовник молдавский – 2,5 млн шт./га.

Возделывание проходило в открытом грунте. Погодные условия в значительной степени оказывают влияние на рост и развитие растений, которые за годы исследований были разнообразны. Наиболее контрастными годами отмечены: 2021 год с очень ранней жаркой и засушливой весной и летом; 2022 год с поздней дождливой и холодной весной (рис. 1, 2). Анализ погодных условий за 2019-2022 гг. исследований проведен по данным Приволжского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС).

Среднее многолетнее количество осадков за вегетационный период (апрель-сентябрь) в Самарской области составляет 220 мм [18]. Сумма осадков в 2019 году лишь немного (102 %) выше нормы, но следует отметить, что значительная доля осадков выпала в конце вегетационного периода. Сумма эффективных температур выше +5°C за тот же период была в пределах среднемноголетних значений (1782°C). Вегетационные периоды 2020 и 2021 гг. характеризовались повышенным

температурным режимом и дефицитом влаги, условия для роста и развития растений складывались неблагоприятные. Сумма осадков в 2020 году составила 74% от нормы, сумма эффективных температур выше $+5^{\circ}\text{C}$ – 2234°C , в 2021 году, соответственно, 80% от нормы и 2235°C (при норме 1800°C). В период с мая по июнь 2022 года погодные условия для лекарственных и ароматических растений (ЛАР) складывались благоприятные. Однако, с июля по август наблюдалось повышение температурного режима и дефицит влаги.

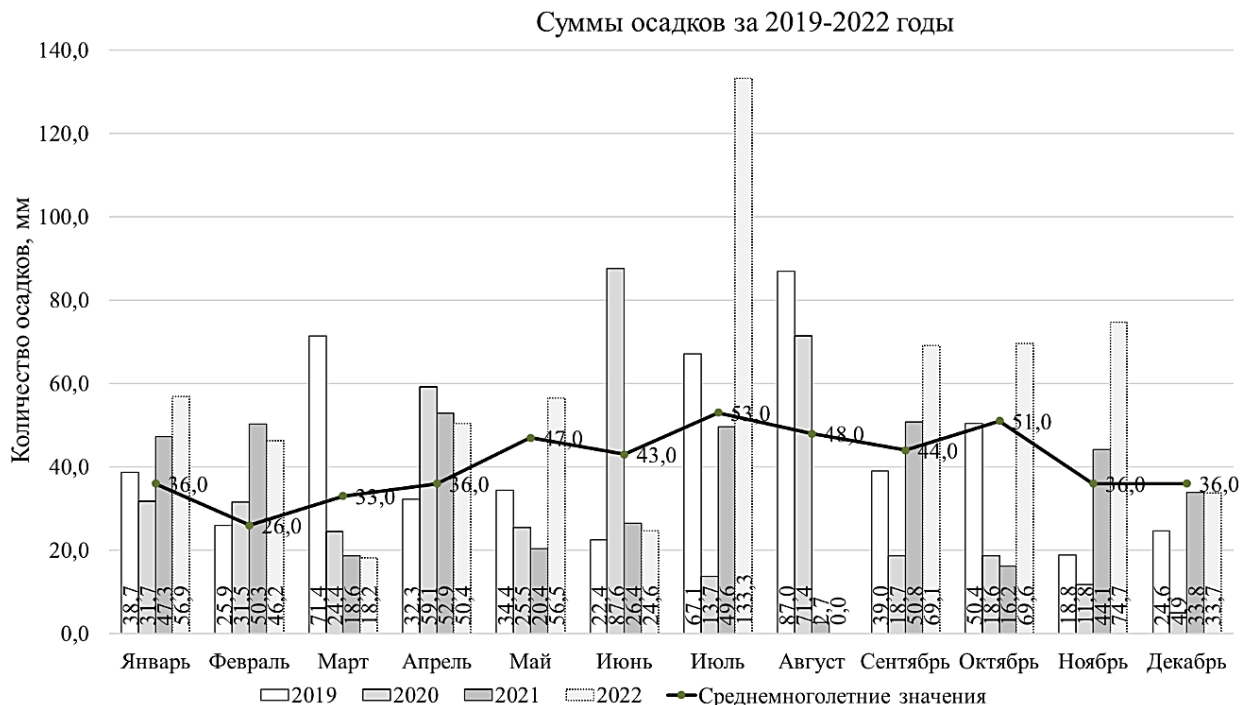


Рис. 1. Сумма осадков за годы исследований

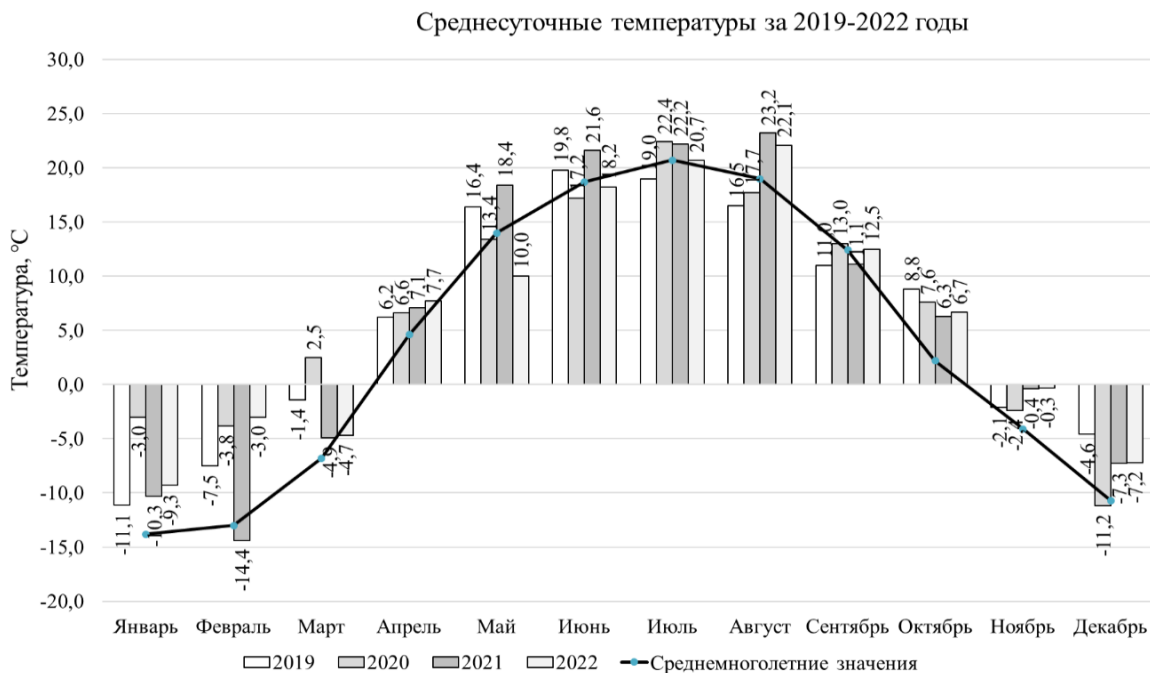


Рис. 2. Среднесуточные температуры за годы исследований

Почва опытного поля представлена черноземами типичными, карбонатными, среднегумусными, легкоглинистого механического состава.

Для посева изучаемых растений определены энергия прорастания и всхожесть семян. С этой целью были заложены семена на проращивание в чашках Петри в двукратной повторности.

Способ посева всех лекарственных растений – широкорядный с междурядьями 45 см; норма высева расторопши пятнистой составляет 20 кг/га, календулы лекарственной – 10 кг/га и змееголовника молдавского – 5 кг/га; глубина посева расторопши и календулы – 4 см, змееголовника – 2 см.

Площадь деленок однолетних лекарственных и ароматических растений по годам представлена в таблице 1.

Таблица 1

Площадь учетных деленок лекарственных и ароматических растений, 2019-2022 гг.

Культура, сорт	Площадь, м ²			
	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Расторопша пятнистая, Дебют	70	100	84	124
Календула лекарственная, Золотое море	105	50	50	100
Змееголовник молдавский, Нежность	90	100	50	20

Срок высева оптимальный для яровых культур в Среднем Поволжье: в 2019 году – 18 апреля, в 2020 году – 27 апреля, в 2021 году – 24 апреля, в 2022 году – 3 мая.

Результаты исследований. Сохранение биологического разнообразия природных сообществ в условиях возрастающего антропогенного воздействия на них и аридизации климата – одна из наиболее важных проблем современного общества. Одним из важных качественных показателей семян лекарственных и ароматических растений, показывающих жизнеспособность семенного материала и характер его дальнейшего развития в полевых условиях, является энергия прорастания. У физиологически зрелых семян высокая энергия прорастания обычно связана с высокой всхожестью, которая обусловлена способностью семян образовывать нормально развитые проростки за определенный срок проращивания.

Энергия прорастания и всхожесть семян представлены в таблице 2.

Таблица 2

Энергия прорастания и всхожесть семян лекарственных и ароматических растений, 2019-2022 гг.

Год наблюдений	Показатель	Наименование культуры, сорт		
		Расторопша пятнистая, Дебют	Календула лекарственная, Золотое море	Змееголовник молдавский, Нежность
2019	энергия прорастания, %	83	52	78
	всхожесть, %	84	74	80
2020	энергия прорастания, %	66	76	73
	всхожесть, %	78	82	83
2021	энергия прорастания, %	71	38	54
	всхожесть, %	72	76	92
2022	энергия прорастания, %	88	77	90
	всхожесть, %	90	77	94

Энергия прорастания и всхожесть семян в значительной степени варьировали в зависимости от года и наблюдаемой культуры. Сравнительный анализ выявил наибольшие значения по этим показателям в 2022 году. А наименьшая энергия прорастания была отмечена в 2021 году для календулы лекарственной сорта Золотое море и змееголовника молдавского сорта Нежность. Всхожесть осталась на среднем уровне, характерном для этих культур за годы исследований.

Было проведено подробное описание фенологических фаз изучаемых культур лекарственных и ароматических растений. В таблице 3 представлены результаты по каждой культуре.

Для всех однолетних растений 2022 год характеризуется наиболее поздней датой высева семян, соответственно, более поздним появлением всходов, связанным с холодной и дождливой весной. Данные погодные условия повлияли на массовое цветение змееголовника молдавского сорта Нежность и расторопши пятнистой сорта Дебют, отодвинув сроки в среднем на 15-25 дней по

сравнению с 2019 и 2021 годами. Погодные условия 2020 года также повлекли за собой смещение даты посева всех наблюдаемых культур на 7-10 дней.

Таблица 3

Прохождение фенологических фаз роста и развития лекарственных и ароматических растений, 2019-2022 гг.

№	Наименование фенофазы	Культура, сорт											
		Расторопша пятнистая, Дебют				Календула лекарственная, Золотое море				Змееголовник молдавский, Нежность			
		2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
1	Дата посева	18.04	27.04	20.04	03.05	18.04	27.04	20.04	03.05	19.04	27.04	20.04	04.05
2	Всходы: начало массовые	06.05	08.05	03.05	16.05	11.05	10.05	02.05	16.05	11.05	06.05	02.05	16.05
		13.05	10.05	05.05	18.05	13.05	11.05	04.05	18.05	13.05	08.05	04.05	19.05
3	1-я пара настоящих листьев	17.05	15.05	10.05	24.05	18.05	15.05	09.05	01.06	27.05	14.05	10.05	06.06
4	Розетка из 3-4 пар настоящих листьев	10.06	03-08.06	07.06	21.06	14.06	03.06	07.06	08.06	01.06	22.05	26.05	13.06
5	Стеблевание: начало	13.06	15.06	14.06	27.06	13.06	16.06	15.06	23.06	03.06	29.05	31.05	04.07
6	Бутизация: единичная начало массовая	23.06	25.06	20.06	05.07	27.06	25.06	20.06	25.06	-	21.06	18.06	10.07
		01.07	28.06	22.06	06.07	29.06	27.06	22.06	27.06	01.07	23.06	20.06	13.07
		05.07	30.06	25.06	11.07	01.07	30.06	25.06	11.07	08.07	30.06	22.06	16.07
7	Цветение: единичное начало массовое	01.07	06.07	25.06	12.07	30.06	01.07	23.06	09.07	08.07	11.07	10.07	18.07
		07.07	07.07	27.06	14.07	02.07	02.07	25.06	11.07	16.07	13.07	12.07	22.07
		16.07	13.06	30.06	16.07	08-26.07	02-27.07	30.06	14.07	30.07	21.07	21.07	10.08
8	Созревание семян: начало массовое конец	13.08	24.07	19.07	03.08	21.08	11.08	02.08	20.08	07.08	24.08	20.08	03.09
		30.08	26.07	26.07	08.08	-	-	23.08	10.09	13.08	18.09	26.08	06.09
		22.09	26.07	03.08	08.08	22.09	07.09	13.09	14.09	30.08	18.09	26.08	10.09
9	Вегетационный период	109	77	87	82	132	118	131	115	109	133	114	110

Вегетационный период однолетних растений в разные годы варьировал от 77 дней у расторопши пятнистой, до 133 дней у змееголовника молдавского в 2020 году. Для однолетних растений длина вегетационного периода напрямую зависит от благоприятности погодных условий того или иного года, вида и сорта культуры.

По изучаемым культурам проведены биометрические измерения, показатели приведены в таблице 4.

Таблица 4

Биометрические показатели лекарственных и ароматических растений, 2019-2022 гг.

Культура	Сорт	Показатель	Год наблюдений			
			2019	2020	2021	2022
Расторопша пятнистая	Дебют	Густота, шт./п.м	14,3	12,0	7,3	11,6
		Высота, см	93,4	73,2	94,7	80,5
		Диаметр корзинки, см	4,05	3,95	3,61	4,15
Календула лекарственная	Золотое море	Густота, шт./п.м	17,0	13,0	9,0	14,5
		Высота, см	40,6	47,0	54,5	42,6
		Диаметр соцветий, см	5,35	3,75	5,2	51,3
Змееголовник молдавский	Нежность	Густота, шт./п.м	82,0	54,0	76,0	49,0
		Высота, см	62,0	70,6	81,1	59,9
		Число ветвей на растении, шт.	5,0	4,7	5,1	4,8

Наибольшей высоты и густоты стояния расторопша пятнистая достигла в 2019 году со значениями 93,4 см и 14,3 шт./п.м, соответственно. Для календулы лекарственной проведенный опыт показал, что высота растений обратно пропорциональна их густоте: чем меньше растений на 1 п.м, тем больше его высота. Наилучшее развитие змееголовник молдавский показал в условиях

2021 года: растения были высокими и с большим количеством ветвей, а также имели самую высокую урожайность по годам.

Одним из важных показателей исследуемых культур является урожайность их семян, которая представлена в виде диаграммы на рисунке 3 и в таблице 5.

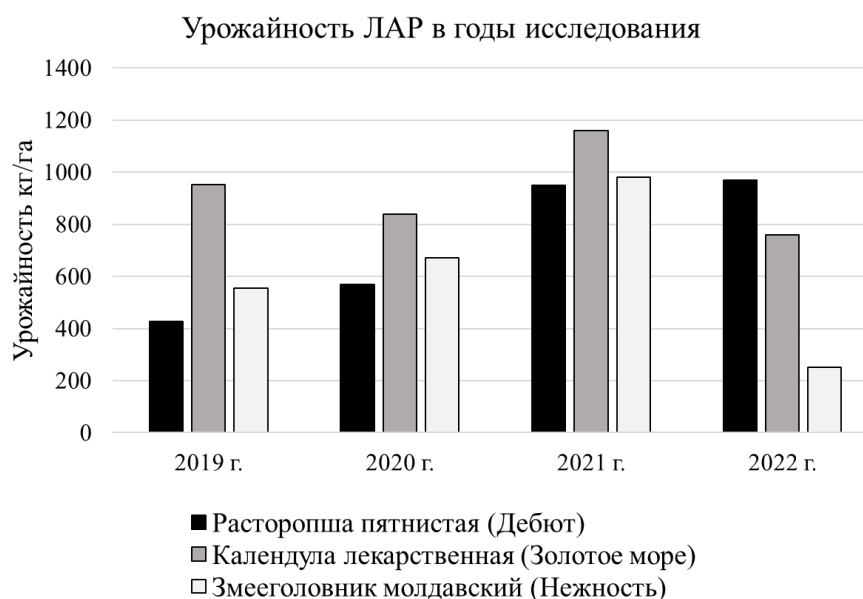


Рис. 3. Показатели урожайности семян лекарственных и ароматических растений за годы исследований, кг/га

Таблица 5

Урожайность семян лекарственных и ароматических растений, 2019-2022 гг.

Год посева	Показатель	Наименование культуры		
		Расторопша пятнистая	Календула лекарственная	Змееголовник молдавский
2019	Урожайность, кг/га	428	952	556
	НСР ₀₅	43	114	61
2020	Урожайность, кг/га	570	840	670
	НСР ₀₅	102	151	107
2021	Урожайность, кг/га	950	1160	980
	НСР ₀₅	76	93	88
2022	Урожайность, кг/га	968	760	250
	НСР ₀₅	155	144	47
Урожайность в среднем за 4 года		729	928	552

Показатели урожайности различались у исследуемых лекарственных и ароматических растений по годам. Наиболее высокие урожаи по всем трём культурам были получены в 2021 году, погодные условия благоприятно сказались на их продуктивности. Календула лекарственная сорта Золотое море во все годы, кроме 2022, показала самую высокую урожайность семян, составившую в среднем 928 кг/га. Наименее благоприятными оказались погодные условия 2022 года для змееголовника молдавского сорта Нежность, урожайность семян которого составила немногим более 200 кг/га, это самая низкая урожайность за годы исследования по всем трем культурам.

По каждому сорту был проведен расчет экономической целесообразности возделывания лекарственных растений на семена. Средние значения рентабельности за 4 года составили: для расторопши пятнистой сорта Дебют 147%, календулы лекарственной сорта Золотое море 456%, змееголовника молдавского сорта Нежность 266%.

Закключение. Урожайность семян однолетних лекарственных растений зависит от погодных условий конкретного года, а также культуры и сорта. Суровые условия конкретного сезона в значительной степени влияют на прохождение фенологических фаз и технические характеристики культуры. Для современных сортов предъявляется требование высокой адаптивности и урожайности, а

также значительных показателей технологических характеристик в самых суровых погодных условиях.

По итогам изучения однолетних лекарственных и ароматических растений на базе Средне-Волжского филиала ФГБНУ ВИЛАР – расторопши пятнистой сорта Дебют, календулы лекарственной сорта Золотое море, змееголовника молдавского сорта Нежность, можно сделать вывод, что наиболее благоприятным для возделывания данных культур в период с 2019-2022 годы стал 2021 год, когда показатели урожайности составили 1160-980 кг/га.

Наиболее высокими адаптивными свойствами в различных погодных условиях обладает календула лекарственная сорт Золотое море, чья средняя урожайность за 4 года составила 928 кг/га. У расторопши пятнистой сорта Дебют и змееголовника молдавского сорта Нежность этот показатель равен 729 и 552 кг/га, соответственно. По результатам расчетов экономической целесообразности возделывания в условиях Самарской области данные сорта показывают высокую среднюю рентабельность за 4 года возделывания.

Исследования проводились с использованием биообъектов Уникальной научной установки «Биоколлекция ФГБНУ ВИЛАР» в рамках госзадания по теме «Формирование, сохранение и изучение биоколлекций генофонда различного направления с целью сохранения биоразнообразия и использования их в технологиях здоровьесбережения» (№ FGUU-2022-0014).

Список источников

1. Vasisht K., Sharma N., Karan M. Current Perspective in the International Trade of Medicinal Plants Material: An Update // *Curr Pharm Des.* 2016. Vol. 22, №. 27. P. 288–336.
2. Козко А. А., Цицилин А. Н. Перспективы и проблемы возрождения лекарственного растениеводства в России // *Сборник научных трудов Государственного Никитского ботанического сада.* 2018. Т. 146. С. 18–24.
3. Сетин В. Н., Нечаева Е. Х., Мельникова Н. А. Перспективы выращивания лекарственных растений в Самарской области // *Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года : Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции.* Курган : Курганская государственная сельскохозяйственная академия им. Т. С. Мальцева, 2019. С. 730–734.
4. Посевные площади Российской Федерации в 2022 году [Электронный ресурс]. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) [сайт]. *rosstat.gov.ru*. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (дата обращения: 15.07.2022).
5. Shikov A. N., Pozharitskaya O. N., Makarov V. G. et al. Medicinal Plants of the Russian Pharmacopoeia; their history and applications // *Journal of Ethnopharmacology.* 2014. № 154. P. 481–536.
6. Kolosova V., Pashkova T., Muslimov M., Soukand R. Historical Review of Ethnopharmacology in Karelia (1850s–2020s): Herbs and healers // *Journal of Ethnopharmacology.* 2022. № 282. P. 1–20.
7. Саксонов С. В., Сенатор С. А. Путеводитель по Самарской флоре (1851-2011). Т. 1. Тольятти : Кассандра, 2012. 155 с.
8. Сетин В. Н., Никифорова О. И., Акутина С. Ю., Зудилин С. Н., Нечаева Е. Х. Каталог лекарственных и ароматических растений. Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2019. 138 с.
9. Сидельников Н. И., Мизина П. Г., Морозов А. И. Атлас лекарственных растений. изд. 2-е, перераб. и доп. М. : Наука, 2021. С. 435–437.
10. Bogers R. J., Cracker L. E., Lange D. Medicinal and Aromatic Plants // *Agricultural, Commercial, Ecological, Legal, Pharmacological and Social Aspects.* Netherlands : Springer, 2006. 309 p.
11. Загорянский А. Н., Никифорова О. И., Сетин В. Н., Ревякина К. А. Повышение продуктивности змееголовника молдавского в условиях Среднего Поволжья // *Наука, технологии, общество: экологический инжиниринг в интересах устойчивого развития территорий : сборник научных трудов III Всероссийской научной конференции с международным участием.* Красноярск, 2022. С. 605–612. DOI 10.47813/nto.3.2022.6.605-612.
12. Никифорова О. И., Сетин В. Н., Загорянский А. Н. и др. Итоги конкурсного испытания популяций расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.) Gaertn) в условиях Среднего Поволжья // *Развитие аграрной науки и практики: состояние, проблемы и перспективы : Материалы международной научно-практической конференции.* Персиановский : Донской государственный аграрный университет, 2022. С. 24–31.
13. Никифорова О. И., Сетин В. Н., Загорянский А. Н. и др. Влияние метеорологических условий на фенологию и технические характеристики календулы *Calendula officinalis* сорта «Райский Сад» в условиях Среднего Поволжья // *Экосистемы.* 2021. № 27. С. 146–152.

14. Сергеев М. С., Быстрова Е. Д., Никифорова О. И., Загорянский А. Н. Основные фенологические характеристики змееголовника молдавского (*Dracocephalum moldavica*) сорта «Нежность» в условиях среднего Поволжья // World science: problems and innovations : сб. ст. XLVIII Междунар. науч.-практ. конф. Пенза : Наука и Просвещение, 2020. С. 125–128.
15. Тоцкая С. А., Савченко О. М., Хазиева Ф. М., Грязнов М. Ю. Приемы повышения урожайности и их влияние на качество сырья и семян змееголовника молдавского // Агрохимический вестник. 2019. № 6. С. 37–41.
16. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. М. : Агропромиздат, 1985. 351 с.
17. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. Сорта растений (официальное издание). М. : Росинформагротех, 2022. 645 с.
18. Климат Куйбышева / Под ред. Ц. А. Швер. Л. : Гидрометеиздат, 1983. 224 с.

References

1. Vasisht, K., Sharma, N. & Karan, M. (2016). Current Perspective in the International Trade of Medicinal Plants Material: An Update. *Curr Pharm Des*, 22, 27, 288–336.
2. Kozko, A. A. & Tsitsilin, A. N. (2018). Prospects and problems of the revival of medicinal plant growing in Russia. *Collection of scientific papers of the State Nikitsky Botanical Garden*, 146, 18–24 (in Russ.).
3. Setin, V. N., Nechaeva, E. H. & Melnikova, N. A. (2019). Prospects of growing medicinal plants in the Samara region. Scientific and technical support of the agro-industrial complex in the implementation of the State program for the development of agriculture until 2020 '19: *collection of articles based on the materials of the international scientific and practical conference*. (pp. 730–734). Kurgan : Kurgan State Agricultural Academy named after T. S. Maltsev (in Russ.).
4. Acreage of the Russian Federation in 2022 [Electronic resource]. *Federal State Statistics Service (Rosstat)*. Retrieved from https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy (in Russ.).
5. Shikov, A. N., Pozharitskaya, O. N. & Makarov, V. G. (2014). Medicinal Plants of the Russian Pharmacopoeia; their history and applications. *Journal of Ethnopharmacology*, 154, 481–536.
6. Kolosova, V., Pashkova, T., Muslimov, M. & Soukand, R. (2022). Historical Review of Ethnopharmacology in Karelia (1850s–2020s): Herbs and healers. *Journal of Ethnopharmacology*, 282, 1–20.
7. Saksonov, S. V. & Senator, S. A. (2012). *Guide to the Samara flora (1851-2011)*. Vol. 1. Togliatti : Cassandra (in Russ.).
8. Setin, V. N., Nikiforova, O. I., Akutina, S. Y., Zudilin, S. N. & Nechaeva, E. H. (2019). *Catalog of medicinal and aromatic plants*. Kinel : PC Samara SAU (in Russ.).
9. Sidelnikov, N. I., Mizina, P. G. & Morozov, A. I. (2021). *Atlas of medicinal plants*. 2nd edition, revised and supplemented. Moscow : Nauka. P. 435–437. (in Russ.).
10. Bogers, R. J., Cracker, L. E. & Lange, D. (2006). Medicinal and Aromatic Plants. *Agricultural, Commercial, Ecological, Legal, Pharmacological and Social Aspects*. Netherlands : Springer.
11. Zagoryansky, A. N., Nikiforova, O. I., Setin, V. N. & Revyakina, K. A. (2022). Increasing the productivity of the Moldavian snakehead in the conditions of the Middle Volga region. Science, technology, society: environmental engineering in the interests of sustainable development of territories '22: *collection of scientific papers of the III All-Russian Scientific Conference with international participation*. (pp. 605–612). Krasnoyarsk. DOI 10.47813/into.3.2022.6.605-612 (in Russ.).
12. Nikiforova, O. I., Setin, V. N. & Zagoryansky, A. N. (2022). Results of competitive testing of milk thistle populations (*Silybum marianum* (L.) Gaertn) in the conditions of the Middle Volga region. Development of agricultural science and practice: state, problems and prospects '22: *Materials of the international scientific and practical conference*. (pp. 24–31). Persianovsky : Don State Agrarian University (in Russ.).
13. Nikiforova, O. I., Setin, V. N. & Zagoryansky, A. N. (2021). The influence of meteorological conditions on the phenology and technical characteristics of calendula *Salendula officinalis* of the «Paradise Garden» variety in the conditions of the Middle Volga region. *Ecosystems*, 27, 146–152 (in Russ.).
14. Sergeev, M. S., Bystrova, E. D., Nikiforova, O. I. & Zagoryansky, A. N. (2020). The main phenological characteristics of the Moldavian snakehead (*Dracocephalum moldavica*) of the «tenderness» variety in the conditions of the Middle Volga region. World science: problems and innovations '20: *collection of articles XLVIII International Scientific and Practical Conference*. (pp. 125–128). Penza (in Russ.).
15. Totskaya, S. A., Savchenko, O. M., Khazieva, F. M. & Gryaznov, M. Y. (2019). Methods of increasing productivity and their impact on the quality of raw materials and seeds of the Moldavian snakehead. *Agrochemical Bulletin*, 6, 37–41 (in Russ.).
16. Dospekhov, B. A. (1985). *Methodology of field experience (with the basics of statistical processing of research results)*. Moscow : Agropromizdat (in Russ.).

17. *State Register of Breeding achievements approved for use. Vol. 1. Plant varieties (official publication)* (2022). Moscow : Rosinformagrotech (in Russ.).
18. *Climate of Kuibyshev*. Ed. by Ts. A. Shver (1983). Leningrad : Hydrometeoizdat (in Russ.).

Информация об авторах:

О. И. Никифорова – старший научный сотрудник;
А. Н. Загорянский – научный сотрудник;
А. С. Заика – научный сотрудник, аспирант;
Е. Д. Быстрова – научный сотрудник, аспирант, инженер-исследователь.

Information about the authors:

O. I. Nikiforova – Senior Researcher;
A. N. Zagoryansky – Researcher;
A. S. Zaika – Researcher, post-graduate student;
E. D. Bystrova – Researcher, post-graduate student, research engineer.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.08.2023; одобрена после рецензирования 1.09.2023; принята к публикации 12.09.2023.

The article was submitted 12.08.2023; approved after reviewing 1.09.2023; accepted for publication 12.09.2023.