

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-4-62-66>  
УДК 635.9:57.02:631.5(470.55/.57)

Е.В. Шишкина\*, А.В. Алилуев, С.М. Сирота

ООО «Гетерозисная селекция»  
г. Миасс, Челябинская обл., Россия

\*Автор для переписки: elen4a\_70@mail.ru

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Вклад авторов:** Все авторы участвовали в планировании и постановке эксперимента, а также анализе экспериментальных данных и написании статьи.

**Для цитирования:** Шишкина Е.В., Алилуев А.В., Сирота С.М. Биологические особенности и элементы технологии семеноводства бархатцев отклоненных (*Tagetes patula* L.) в условиях Южного Урала. *Овощи России*. 2023;(4):62-66. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-4-62-66>

**Поступила в редакцию:** 30.05.2023

**Принята к печати:** 21.06.2023

**Опубликована:** 05.07.2023

Elena V. Shishkina\*, Anatoliy V. Aliluev,  
Sergey M. Sirota

Heterosis Selection LLC  
Miass, Chelyabinsk region, Russia

\*Corresponding Author: elen4a\_70@mail.ru

**Authors' Contribution:** All authors contributed to the planning and setting up the experiment, as well as in the analysis of experimental data and writing of the article.

**Conflict of interest:** The authors declare that there is no conflict of interest regarding the publication of this article.

**For citations:** Shishkina E.V., Aliluev A.V., Sirota S.M. Biological features and elements of the technology of seed production of marigolds (*Tagetes patula* L.) in the conditions of the Southern Urals. *Vegetable crops of Russia*. 2023;(4):62-66. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-4-62-66>

**Received:** 30.05.2023

**Accepted for publication:** 21.06.2023

**Published:** 05.07.2023

# Биологические особенности и элементы технологии семеноводства бархатцев отклоненных (*Tagetes patula* L.) в условиях Южного Урала



## Резюме

**Актуальность.** Одним из приоритетных направлений исследований в ООО «Гетерозисная селекция» является создание сортов и разработка региональной агротехники выращивания семенного материала цветочных культур. В статье представлены результаты изучения внутрисортной изменчивости по 7 структурным признакам бархатцев отклоненных (*Tagetes patula* L.) сорта Елена Прекрасная в условиях Южного Урала. Для разработки методики семеноводства бархатцев отклоненных в условиях Южного Урала необходимо изучение комплекса морфологических признаков и выявление тех из них, которые более полно способствуют сохранению и поддержанию сорта.

**Результаты.** В результате изучения внутрисортной изменчивости установлено, что наиболее стабильными признаками бархатцев отклоненных сорта Елена Прекрасная являются высота растения, диаметр соцветия, число семян в соцветии. Эффективный отбор при получении оригинальных семян бархатцев отклоненных сорта Елена Прекрасная будет при ориентации на признаки высота растения и диаметр соцветия. Для получения высококачественных семян при промышленном семеноводстве культуры бархатцев в условиях Южного Урала следует иметь в виду, что в период с 20 августа по 1 сентября созревает половина потенциального урожая семян – 49,4%. Наибольшая дружность созревания семян (37,3% от общего урожая) отмечена 1 сентября. Уборка соцветий в этот период обеспечила получение семян с высокими посевными качествами.

**Ключевые слова:** бархатцы отклоненные, сорт, варьирование признаков, отбор, семенная продуктивность, послеуборочное дозаривание, всхожесть

# Biological features and elements of the technology of seed production of marigolds (*Tagetes patula* L.) in the conditions of the Southern Urals

## Abstract

**Relevance.** One of the priority areas of research at Heterosis Selection LLC is the creation of varieties and the development of regional agricultural technology for growing seed material of flower crops. The article represents the results of the study of intravarietal variability according to 7 structural features of marigolds (*Tagetes patula* L.) cv. Elena Prekrasnaya under the conditions of the Southern Urals. To develop a methodology of seed production of marigolds in the conditions of the Southern Urals, it is necessary to study a complex of morphological features and identify those that more fully contribute to the preservation and maintenance of the variety.

**Results.** As a result of the study of intravarietal variability, it was found that the most stable traits of the variety of marigolds cv. Elena Prekrasnaya are the height of the plant, the diameter of the inflorescence, and the number of seeds in the inflorescence. Efficient selection when obtaining original seeds of marigolds cv. Elena Prekrasnaya will be when focusing on the signs of plant height and inflorescence diameter. In order to obtain high-quality seeds in the industrial seed production of marigold in the conditions of the Southern Urals, it should be kept in mind that in the period from August 20 to September 1, half of the potential seed yield ripens – 49.4%. The greatest uniformity of seed ripening (37.3% of the total yield) was noted on September 1. The harvesting of inflorescences during this period provided the production of seeds with high sowing qualities.

**Keywords:** *Tagetes patula* L., variety, trait variation, selection, seed productivity, post-harvest ripening, germination

## Введение

Одним из приоритетных направлений исследований в ООО «Гетерозисная селекция» является создание сортов и разработка региональной агротехники выращивания семенного материала цветочных культур. В селекционно-семеноводческий процесс включены такие культуры как остеоспермум, сальпиглоссис, сальвия, бархатцы отклоненные, петуния гибридная. В 2022 году в Государственную комиссию по сортоиспытанию передан новый сорт бархатцев отклоненных Елена Прекрасная. Ценность сорта заключается в оригинальной окраске соцветий и их аромате, продолжительном периоде цветения, устойчивости к выгоранию и другим неблагоприятным факторам среды (ветру, дождю, перепадам температуры и влажности).

Благодаря высокой декоративности бархатцы отклоненные широко распространены и являются одной из популярнейших цветочных культур во всем мире [1,2,3,4].

Однако практическая значимость не ограничивается только спектром декоративных свойств. Одной из современных тенденций является использование бархатцев как натурального источника каротиноидов. Природное сырье находит практическое применение в производстве биодобавок для сельскохозяйственной птицы [5]. Отдельные производственные компании используют высушенные лепестки, оставшиеся при обмолоте семян, в производстве экологически безвредных подкормок для птицеводства с повышенным содержанием каротиноидов. Разработана кормовая добавка повышающая иммунитет, плодовитость, интенсивность окраски желтка [6].

Высокая декоративность, ценные хозяйственно-полезные свойства объясняют высокий спрос на семена данной культуры.

Основной целью семеноводства является поддержание комплекса признаков и лучших хозяйственно-биологических показателей на высоком сортовом уровне. Для этого необходимо регулярно вести отборы на максимальное проявление признаков, присущих данному сорту. Отборы, проводимые оригинатором, в первичных звеньях семеноводства в зоне создания сорта гарантируют высокое качество семенного материала [7].

Изучение семенной продуктивности, урожайности и качества семян в местных условиях – важный этап в отработке региональной технологии выращивания культуры [8,9,10,]. Отличительной особенностью бархатцев отклоненных является непрерывное цветение и растянутый период созревания семян [11,12]. Общеизвестно, что лучшую всхожесть имеют семена, убранные в полной степени спелости. Своевременность проведения уборочных работ при семеноводстве влияет на величину урожая и его качество. Выбор оптимального момента уборки невозможен без данных о максимальном периоде цветения и созревания семян, их способности к прорастанию, если они не достигли полной степени зрелости. Так, например, Пошехоновой [13] на культуре анютиных глазок установлено, что максимальное количество плодов на растении образуется через 2–2,5 месяца после начала цветения в течение 10 дней. При этом незрелые семена анютиных глазок имеют высокую всхожесть. На основании этих данных был выбран способ уборки – скашивание и дозаривание в помещениях до полного высыхания. Логично предположить, что и для других цветочных культур (в том числе и бархатцев отклоненных) существуют подобные критерии [14,15]. Однако относительно культуры бархатцев отклоненных в литературе слабо освещены вопросы

дозаривания, а также влияние этого приема на всхожесть семян. Общеизвестно, что послеуборочное дозаривание – эффективный прием семеноводства, способствующий снижению потерь самой качественной части урожая, так как полностью вызревшие семена высыплются из соцветий [16]. Поэтому ключевой задачей в семеноводстве цветочных культур, с растянутым периодом созревания семян, является установка сроков и способов уборки, оценка способности послеуборочного дозаривания семян.

Следует упомянуть, что выращивание высококачественных семян любой культуры опирается на научно-обоснованный выбор зоны семеноводства, где одним из важных показателей является сравнение семенной продуктивности. В некоторых регионах нашей страны проводились исследования и опубликованы данные, касающиеся семенной продуктивности бархатцев отклоненных. Так, в условиях Алтайского края исследованиями Кочановой, доказано, что потенциальные возможности плодоношения бархатцев реализуются на 42% [17]. По данным Белгородского опорного пункта ВНИИССОК, в среднем семенная продуктивность бархатцев в условиях Белгородской области составляет 79.9 кг/га [18]. В отношении климатической зоны Южного Урала в литературных источниках нами, к сожалению, таких данных не обнаружено.

Важностью решения этих вопросов было обусловлено проведение настоящих исследований.

Цель исследований – изучение внутрисортовой изменчивости и семенной продуктивности бархатцев отклоненных сорта Елена Прекрасная в условиях Южного Урала.

## Материалы и методы

Исследования проводили в 2021-2022 гг. на базе ООО «Гетерозисная селекция» (г. Миасс, Челябинская обл.). Опытный участок расположен в северо – западной части Челябинской области, в с. Устиново, которое входит в состав Миасского городского округа. Почвы опытного участка характеризуются как оподзоленные черноземы. По обеспеченности теплом и влагой зона исследований относится к умеренно – теплой с неустойчивым увлажнением. Переход среднесуточной температуры через 5°C, характеризующий начало вегетационного периода, происходит в третьей декаде апреля, а через 10°C – в первой декаде мая. Сумма положительных температур за период с температурой выше 10°C составляет 2000-2300°C. Продолжительность безморозного периода 112-126 дней. За период с суммой температур выше 10°C выпадает 200-260 мм осадков [19].

Объект исследований – бархатцы отклоненные (*Tagetes patula* L.) сорта Елена Прекрасная (рис).

Сорт Елена Прекрасная отличается обильным и продолжительным периодом цветения, устойчивостью к абиотическим факторам среды (ветер, дождь, перепады температур и влажности).

В условиях Челябинской области цветение продолжается более 90 суток и прерывается заморозками. За период цветения на растении распускается более 40 сильномахровых, гвоздикоцветных соцветий, окрашенных в оранжево-красные тона.

Рекомендован к использованию на всей территории возделывания культуры как цветочно-декоративное растение.

Растения выращивали рассадным способом в обогреваемых пленочных теплицах. Посев проводили 15 апреля в кассеты №144 с размером ячейки 3,2x3,2x4,0 см. Появление массовых всходов отмечено на 6-7 сутки после посева.



**Рис. Бархатцы отклоненные (*Tagetes patula* L.), сорт Елена Прекрасная**  
**Fig. Marigolds (*Tagetes patula* L.), variety Elena Prekrasnaya**

Рассаду высаживали в открытый грунт после окончания весенних заморозков, в первой декаде июня. Схема посадки 70 x 25 см. Возраст рассады к моменту высадки составлял 45 суток, растения бархатцев отклоненных сорта Елена Прекрасная к этому моменту переходят в фазу единичного цветения. Сбор созревших соцветий проводили выборочно, вручную, начиная с 1 августа и далее через каждые 10 дней. Одноразовую уборку, включающую скашивание растений осуществили 10 сентября. Дозаривание семян проводилось при естественной вентиляции воздуха (в стеблосушилках) в течение 30 суток до полного высыхания.

Оценку качества семян проводили по двум показателям: масса 1000 штук и всхожесть в аккредитованной испытательной лаборатории по определению посевных качеств

семян ООО «Гетерозисная селекция» (номер в реестре RA.RU. 210 М 27 от 23.12.2021 г.).

Исследования и обработку, полученных данных проводили по общепринятым методикам [20, 21].

**Результаты и их обсуждение**

Объективным критерием сохранения и поддержания сорта является изучение внутрисортной изменчивости. Изучение состава сортовой популяции позволяет иметь представление, из каких форм состоит сорт, определить степень варьирования признаков, обосновать эффективность отбора по каждому из них. Поскольку именно характер проведения отборов в первичном семеноводстве обуславливает качество семян высоких репродукций [22].

В 2021–2022 годах нами изучена внутрисортная изменчивость нового сорта бархатцев отклоненных Елена Прекрасная. В изучении находилось 7 количественных признаков – высота растения, диаметр соцветия, число побегов I и II порядка, диаметр растения, число соцветий на растении, число семян в соцветии по ним определены среднее значение, лимиты проявления и коэффициент вариации. В результате установлено, что наиболее стабильными признаками бархатцев отклоненных сорта Елена Прекрасная являются высота растения, диаметр соцветия, число семян в соцветии (коэффициент вариации 1,7%, 9,7%, 4,8% соответственно). Средним коэффициентом вариации отличается признак число побегов первого порядка – 12,4%. Наибольшей вариабельностью отличались признаки: число побегов второго порядка (34,6%), диаметр растения (22,8%), число соцветий на растении (29,6%). Из этого следует, что эффективный отбор при получении оригинальных семян бархатцев отклоненных сорта Елена Прекрасная будет при ориентации на признаки высота растения и диаметр соцветия. Высокий показатель коэффициента вариации (29,6%), полученный по признаку число соцветий на растении указывает на нестабильность данного признака.

Исходя из полученных данных, следует, что выбраковка слабоцветущих и отбор растений, отличающихся обильным цветением, внутри этого сорта не принесет положительных результатов. Эффективный отбор при получении оригинальных семян бархатцев отклоненных сорта Елена Прекрасная будет при ориентации на признаки высота растения и диаметр соцветия.

**Таблица 1. Коэффициент вариации (%) количественных признаков бархатцев отклоненных, сорт Елена Прекрасная**  
**Table 1. Coefficient of variation (%) of quantitative traits of marigolds, variety Elena Prekrasnaya**

Признак	X <sub>min</sub>	X <sub>max</sub>	S <sub>x</sub>	C <sub>v</sub> ,%
Высота растения, см	30,0	40,0	35,0±0,58	1,7
Диаметр соцветия, см	2,5	3,5	3,1±0,30	9,7
Число побегов I порядка	4,0	5,0	4,7±0,58	12,4
Число побегов II порядка	0,0	3,0	2,2±0,75	34,6
Диаметр растения, см	30,0	47,0	40,7±9,29	22,8
Число соцветий на растении, шт.	40,0	67,0	50,03±14,8	29,6
Число семян в соцветии, шт.	67,0	101,0	88,9±4,27	4,8

Таблица 2. Семенная продуктивность и посевные качества семян бархатцев сорта Елена Прекрасная, 2021–2022 годы  
 Table 2. Seed productivity and sowing qualities of seeds of marigold variety Elena Prekrasnaya, 2021–2022

Сроки уборки	Масса 1000 семян, г	Всхожесть, %	Урожайность семян, кг/га		
			2021 год	2022 год	В среднем за два года
1 августа	2,40	81,0	6,2	5,85	6,0
10 августа	2,65	85,0	11,0	10,1	10,0
20 августа	2,75	90,0	16,9	13,8	15,4
1 сентября	2,75	91,0	36,0	32,0	34,0
10 сентября:	2,5	75,0	27,4	23,8	25,6
Итого					91,0
НСР <sub>05</sub>					0,58

Сумма эффективных температур необходимых для вызревания семян бархатцев отклоненных составляет 13490 С [17, 18, 23, 24]. Климатические условия Челябинской области соответствуют биологическим требованиям культуры. Это подтверждается нашими исследованиями. Однако в результате исследований определено, что срок уборки влияет на посевные качества и урожайность семян.

В годы проведения исследований в условиях Челябинской области уборку семян бархатцев отклоненных сорта Елена Прекрасная проводили в период с 1 августа по 10 сентября. В силу того, что соцветия созревают неодновременно и к моменту созревания растения имеют большую зеленую массу, сбор созревших соцветий проводили вручную по мере пожелтения чашелистиков и усыхания лепестков. Всего проведено 5 сборов.

За весь период сбора семян в среднем за два года получено 91,0 кг/га. Первый сбор соцветий, созревших на растении, был произведен 1 августа. Урожайность семян первого сбора составила 6,5% от общего урожая. При последующих сроках уборки доля семян каждого сбора в общей урожайности увеличивалась и составила 10,9% при втором; 16,9% – при третьем и 37,3% – при четвертом. При последнем сроке уборки – 10 сентября – отмечена тенденция снижения доли созревших соцветий (28,1%), что объясняется понижением среднесуточных температур.

В период с 20 августа по 1 сентября созревает половина потенциального урожая семян – 49,4%.

Изучение посевных качеств семян, проводили по двум показателям (масса 1000 штук и всхожесть). В зависимости от сроков сбора соцветий выявлены различия между вариантами.

Определено, что сроки уборки существенно повлияли на массу 1000 семян. Наибольшей массой (2,75 г) отличаются семена, убранные с растений в период 20.08 – 1.09. При первом и последнем сроках уборки масса 1000 семян имеет наименьшие показатели и составляет 2,40 г и 2,50 г соответственно, что на 12,8 и 9,1% меньше вышеуказанных вариантов.

В годы проведения исследований всхожесть семян при многократной уборке варьировала от 75% до 91%. При сроках уборки 1.08; 10.08; 20.08; 1.09 была высокой (81–91%) и соответствовала первому классу посевных стандартов. При последнем сроке уборки – 10.09. всхожесть соответствовала второму классу.

Анализ результатов позволил заключить, что для получения высококачественных семян при промышленном семеноводстве культуры бархатцев в условиях Южного Урала сле-

дует иметь в виду, что в период с 20 августа по 1 сентября созревает половина потенциального урожая семян – 49,4%. Наибольшая дружность созревания семян (37,3% от общего урожая) отмечена 1 сентября. Уборка соцветий в этот период обеспечила получение семян с высокими посевными качествами.

При однократном сборе урожая выявлено (срок уборки 10.09), что к концу вегетации только 31,0±9,05% от общего числа, образованных на растении соцветий дают зрелые семена. Из этого следует, что вегетационный период зоны проведения исследований ограничивает потенциальные возможности вызревания всех сформированных семян на растениях изучаемого сорта. При одноразовой уборке семян бархатцев сорта Елена Прекрасная урожайность семян составила 228 кг/га, при всхожести 32%. Масса семян с одного растения в этом варианте составила 6,7 г.

Скашивание и дозаривание семенных растений до полного высыхания, не повлияло на увеличение реальной семенной продуктивности. Посевные качества семян не соответствовали посевным стандартам.

### Выводы

В результате изучения внутрисортной изменчивости установлено, что наиболее стабильными признаками бархатцев отклоненных сорта Елена Прекрасная являются высота растения, диаметр соцветия, число семян в соцветии. Эффективный отбор при получении оригинальных семян бархатцев отклоненных сорта Елена Прекрасная будет при ориентации на признаки высота растения и диаметр соцветия. Высокий показатель коэффициента вариации (29,6%), полученный по признаку число соцветий на растении указывает на нестабильность данного признака. Поэтому выбраковка слабоцветущих и отбор растений, отличающихся обильным цветением, внутри этого сорта будет малоэффективным и не принесет положительных результатов.

Для получения высококачественных семян при промышленном семеноводстве культуры бархатцев в условиях Южного Урала следует иметь в виду, что в период с 20 августа по 1 сентября созревает половина потенциального урожая семян – 49,4%. Наибольшая дружность созревания семян (37,3% от общего урожая) отмечена 1 сентября. Уборка соцветий в этот период обеспечила получение семян с высокими посевными качествами. Скашивание и дозаривание семенных растений до полного высыхания, не повлияло на увеличение реальной семенной продуктивности. Посевные качества семян не соответствовали посевным стандартам.

## Об авторах:

**Елена Викторовна Шишкина** – старший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-3392-1215>, автор для переписки, [elen4a\\_70@mail.ru](mailto:elen4a_70@mail.ru)  
**Анатолий Владимирович Алилуев** – заместитель директора по семеноводству, [aliluev@semena74.com](mailto:aliluev@semena74.com)  
**Сергей Михайлович Сирота** – доктор сельскохозяйственных наук, заместитель директора по науке, <https://orcid.org/0000-0001-5792-8502>, [s.sirota2258@gmail.com](mailto:s.sirota2258@gmail.com)

## About the Authors:

**Elena V. Shishkina** – Senior Researcher, <https://orcid.org/0000-0002-3392-1215>, Correspondence Author, [elen4a\\_70@mail.ru](mailto:elen4a_70@mail.ru)  
**Anatoliy V. Aliluev** – Deputy Director for Seed Production, [aliluev@semena74.com](mailto:aliluev@semena74.com)  
**Sergey M. Sirota** – Doc. Sci. (Agriculture), Deputy Director for Science, <https://orcid.org/0000-0001-5792-8502>, [s.sirota2258@gmail.com](mailto:s.sirota2258@gmail.com)

## • Литература

1. Прохоров В.Н., Максименко Н.В. Колористическая оценка сортообразцов бархатцев. *Ботанические сады и дендрологические парки высших учебных заведений*. Горки: БГСХА, 2017. С. 77-79.
2. <https://scientificrussia.ru/articles/praktika-zelyonogo-stroitelstva> Практика «зеленого строительства» (дата обращения 16.05.2023)
3. <https://gavrishprof.ru/info/publications/tri-vida-barhatcev-dlya-biznesa-i-dizayna> (дата обращения 16.05.2023)
4. Демиденко Г.А. Экологическое обоснование ассортимента растений для системы зеленых насаждений в сибирском регионе. *Технологии и оборудование садово-паркового и ландшафтного строительства*: материалы Всеросс. науч.-практ. конф. Красноярск : изд-во КрасГАУ, 2019. С. 118–121.
5. Максименко Н.В., Прохоров В.Н. Изучение различных генотипов растений из рода *Tagetes* L. как перспективных источников каротиноидов для биодобавок в птицеводстве. <https://cyberleninka.ru/journal/n/vestnik-belorusskoy-gosudarstvennoy-selskochozyaystvennoy-akademii> (дата обращения 16.05.2023)
6. <https://www.mirkorma.> (дата обращения 17.05.2023)
7. Козлова Е.А. Совершенствование технологий выращивания, размножения и оценка декоративных качеств линий петунии гибридной (*Petunia x hybrida* Vilm.). Москва, 2016. 22 с.
8. Бохан А.И. Селекция и технология семеноводства корнеплодных овощных культур. М., 2018. 35 с.
9. Волгин В.В., Потапова Н.В., Смолин Н.В. Декоративные качества и семенная продуктивность *Tagetes patula* (L.) в зависимости от применения минеральных удобрений и регуляторов роста. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2020;8(190):43–50. EDN HPXDGXV.
10. Волгин В.В., Смолин Н.В., Потапова Н.В. и др. Влияние минеральных удобрений и стимуляторов роста на декоративные качества *Tagetes patula*. В сб.: XLVIII Огарёвские чтения: материалы науч. конф. в 3-х частях. Отв. за выпуск П.В. Сенин. Саранск : Изд-во Мордов ун-та, 2020. С. 91–95.
11. Волгин В.В. Приживаемость рассады циннии и тагетеса в зависимости от применения регуляторов роста и протравителей. 54-я Всерос. с междунар. участием школа-конф. молодых ученых, специалистов-агрохимиков и экологов «Проблемы и перспективы развития современной агрохимии». 26–27 ноября 2020 г. М.: ВНИИА, 2020. С.27–33.
12. Елагина Е.М. Влияние регуляторов роста циркон и ээнерген на некоторые физиологические показатели проростков бархатцев отклоненных. *Биологические науки в школе и вузе*. 2017;(18):49–59.
13. Дрягина И.В., Кудрявец Д.Б. Селекция и семеноводство цветочных культур. М.: Агропромиздат, 1986. 256 с.
14. Ханбабаева, О.Е. Биологические и технологические основы селекции декоративных травянистых однолетних растений порядка Ясноткоцветные (*Lamiales Bromhead*). М., 2007. 19 с.
15. Ковалевская Л.И., Бушуева В.И. Изменчивость морфологических и хозяйственно полезных признаков у клевера лугового и ее использование в селекции. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2016;(3):74-78. EDN ZCDCJN.
16. Угарова С.В. Адаптационный потенциал сибирских сортов овощных растений: возможности, проблемы и решения. Барнаул, 2019. 229 с.
17. Кочанова Л.А. Особенности плодоношения и способов семеноводства однолетних цветочных растений в лесостепной зоне Алтая. Барнаул: 1985. 16 с.
18. Коцарева Н.В., Шульпекова Т.П. Семенная продуктивность однолетних цветочных культур в условиях Белгородской области. *Научные ведомости: серия Естественные науки*. 2011;3(98)11:31-34. EDN ORHMNH.
19. Куликов П.В. Конспект флоры Челябинской области (сосудистые растения). Екатеринбург – Миасс, 2005. С.14.
20. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Колос, 1979. 416 с.
21. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ВНИИО; 2011, 648 с.
22. Клемешова К.В., Бударин А.А. Изменение количественных призна-

ков листьев садовых роз различных функциональных групп. *Субтропическое и декоративное садоводство*. 2020;(75):15-21.

23. Ларионова Н.Л. Основы цветоводства открытого грунта методические рекомендации по дисциплинам «Проектирование», «Ландшафтный дизайн»: Сборник учебно-методических материалов для студентов-дизайнеров направления подготовки 54.03.01 – Дизайн. Под редакцией Е.Л. Суздальцева. М. : МГОУ, 2016. С. 135–167.

24. Павленко Н.В., Варфоломеева Н.И. Биологические и технологические основы выращивания цветочных культур. Учеб. пособие. Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2012. 248 с.

## • References

1. Prokhorov V.N., Maksimenko N.V. Coloristic assessment of marigold varieties. *Botanical gardens and dendrological parks of higher educational institutions*. Gorki, 2017. pp. 77-79. (In Russ.)
2. <https://scientificrussia.ru/articles/praktika-zelyonogo-stroitelstva> The practice of "green building" (accessed 16.05.2023)
3. <https://gavrishprof.ru/info/publications/tri-vida-barhatcev-dlya-biznesa-i-dizayna> (accessed 05/16/2023)
4. Demidenko G.A. Ecological substantiation of plant assortment for the system of green spaces in the Siberian region. *Technologies and equipment for landscape gardening and landscape construction*. Krasnoyarsk, 2019, pp. 118–121. (In Russ.)
5. Maksimenko N.V., Prokhorov V.N. Study of various genotypes of plants from the genus *Tagetes* L. as promising sources of carotenoids for dietary supplements in poultry farming. <https://cyberleninka.ru/journal/n/vestnik-belorusskoy-gosudarstvennoy-selskochozyaystvennoy-akademii> (Accessed 05/16/2023)
6. <https://www.mirkorma.> (Date of access 05/17/2023)
7. Kozlova E.A. Improving the technologies of cultivation, reproduction and evaluation of the decorative qualities of the lines of petunia hybrid (*Petunia x hybrida* Vilm.). Moscow, 2016. 22 p. (In Russ.)
8. Bokhan A.I. Selection and technology of seed production of root vegetable crops. M., 2018. 35 p. (In Russ.)
9. Volgin V.V., Potapova N.V., Smolin N.V. Ornamental features and seed production of *Tagetes patula* l. depending on the application of mineral fertilizers and plant growth regulators. *Bulletin of the Altai State Agrarian University*. 2020;8(190):43–50. EDN HPXDGXV. (In Russ.)
10. Kovalevskaya L.I., Bushueva V.I. Variability of morphological and economically useful traits in red clover and its use in breeding. *Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy*. 2016;(3):74-78. EDN ZCDCJN. (In Russ.)
11. Ugarova S.V. Adaptation potential of Siberian varieties of vegetable plants: opportunities, problems and solutions. Barnaul, 2019. 229 p. (In Russ.)
12. Kochanova L.A. Features of fruiting and methods of seed production of annual flowering plants in the forest-steppe zone of Altai. Barnaul: 1985. 16 p. (In Russ.)
13. Kotsareva N.V., Shulpekova T.P. Seed productivity of annual flower crops in the conditions of the Belgorod region. *Scientific statements: series Natural Sciences*.2011;3(98)11:31-34. EDN ORHMNH. (In Russ.)
14. Kulikov P.V. Summary of the flora of the Chelyabinsk region (vascular plants). Ekaterinburg - Miass, 2005. P.14. (In Russ.)
15. Dospekhov B.A. Methods of field experience. Moscow: Kolos, 1979. 416 p. (In Russ.)
16. Litvinov S.S. Methods of field experience in vegetable growing. M: VNIIO; 2011, 648 p. (In Russ.)
17. Klemeshova K.V., Budarin A.A. Changes in the quantitative characteristics of the leaves of garden roses of various functional groups. *Subtropical and ornamental gardening*. 2020;(75):15-21. (In Russ.)
18. Larionova N.L. Fundamentals of open ground floriculture guidelines for the disciplines "Design", "Landscape Design": A collection of teaching materials for design students of the training direction 54.03.01 - Design. Edited by E.L. Suzdaltsev. M. : MGOU, 2016. P. 135–167. (In Russ.)
19. Pavlenko N.V., Varfolomeeva N.I. Biological and technological bases for growing flower crops. Proc. allowance. Krasnodar: Izd-vo KubGAU, 2012. 248 p. (In Russ.)