

МБУ ДО г. Ростова-на-Дону «Дворец творчества детей и молодёжи»
Отдел естественнонаучной направленности

Объединение «Зелёный мир»

**ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС ЮНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
ИМ. Б.В. ВСЕСВЯТСКОГО**

НОМИНАЦИЯ: БОТАНИКА И ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Изучение семенной продуктивности охраняемого вида
серпухи донской в коллекции Ботанического сада ЮФУ

Автор работы:

Бердников Дмитрий, 11 класс,
МБУ ДО ДТДМ, СУНЦ ЮФО

Руководитель:

Карасёва Татьяна Александровна,
педагог дополнительного
образования МБУ ДО ДТДМ

г. Ростов-на-Дону
2025

СОДЕРЖАНИЕ

Введение - - - - -	3
1. Обзор особенностей семенной репродукции видов семейства	
Сложноцветные - - - - -	4
2. Характеристика объекта исследования - - - - -	6
3. Материалы и методы исследования - - - - -	7
4. Результаты и их обсуждение - - - - -	8
4.1. Особенности строения семян серпухи донской в связи с предполагаемым способом диссеминации - - - - -	8
4.2. Анализ семенной продуктивности серпухи - - - - -	9
Выводы - - - - -	14
Список источников - - - - -	15

ВВЕДЕНИЕ

Разработка мер по охране и восстановлению редких и исчезающих видов растений возможна только на основе знаний об особенностях их биологии, включая семенное размножение. Семейство Сложноцветные, или Астровые – одно из крупнейших по числу видов. В действующее третье издание Красной книги Ростовской области включено 11 видов сложноцветных, нуждающихся в региональной охране, среди которых есть серпуха донская, которая культивируется в питомнике редких и исчезающих растений Ботанического сада ЮФУ. В издании 2024 года приводится информация о распространении и экологических потребностях данного вида, однако сведения о семенной репродукции представлены слабо.

Цель работы: описание отличительных особенностей семян и анализ основных показателей семенной продуктивности серпухи донской при культивировании в Ботаническом саду ЮФУ.

Задачи:

- 1) оценить степень изученности семенной репродукции вида по литературным источникам;
- 2) установить вероятный способ диссеминации серпухи по морфологическому описанию и основным морфометрическим показателям диаспор;
- 3) определить и проанализировать основные показатели семенной продуктивности серпухи донской в культуре в 2024–25 гг.

1. Обзор особенностей семенной репродукции видов семейства Сложноцветные

Сложноцветные – самое крупное семейство двудольных растений.

Растения этого семейства нетрудно отличить от других семейств по характерному для них соцветию-корзинке. Основу корзинки образует расширенное ложе соцветия, или общее цветоложе, на котором располагаются тесно примыкающие друг к другу цветки. Снаружи общее цветоложе окружено обёрткой, состоящей из более или менее сильно видоизменённых верховых листьев. Основная функция обёртки заключается в защите цветков от неблагоприятных внешних воздействий среды. Листочки обёртки располагаются в один-два или несколько рядов. Общее цветоложе может быть более или менее плоским (как, например, у подсолнечника), но может быть также вогнутым, выпуклым, конусовидным или иной формы. Его поверхность нередко усажена плёнками, щетинками или волосками. Это видоизменённые прицветники, и лишь волоски могут быть не связанными с прицветниками (т. е. иметь трихомную природу).

Корзинка может быть однородноцветковой (гомогамной), но чаще разнородноцветковой (гетерогамной). При этом центр корзинки занимают обоеполые трубчатые цветки, а по периферии лучами расходятся женские и ярко окрашенные язычковые цветки. В гетерогамной корзинке наблюдаются и другие комбинации цветков, различных по строению и полу (Кирпичников, 1981).

Плод сложноцветных – семянка. Это односемянный невскрывающийся плод с более или менее плотным кожистым и обычно нетолстым околоплодником, как правило, отделяющимся от семени. Лишь в очень редких случаях, как у видов неотропического рода вульфия (*Wulffia*), семянки с сочным околоплодником.

Семянка является наиболее распространённым видом односемянного сухого ценокарпия. При однотипности их морфологической природы они крайне разнообразны внешне и по анатомии перикарпия и семенной кожуры. Семянки сложноцветных различаются и расположением механической ткани в различных зонах перикарпия, и соотношением толщины его и семенной кожуры. Так, у сушеницы топяной (*Gnaphalium uliginosum*) слои околоплодника сильно смяты, весь он очень тонкий в отличие от хорошо развитой семенной кожуры. У подсолнечника, особенно культурного, напротив, облитерирована семенная кожура, а перикарпий толстый, многослойный, почти весь склерифицированный. Реже, например, у козлородника (*Tragopogon*), при сильно развитом, значительно склерифицированном околоплоднике полностью сохраняется и многослойная семенная кожура.

Внешнее морфологическое разнообразие плодов сложноцветных в значительной степени определяется характером тех или иных придатков на плоде. Наиболее распространённым типом придатка является хохолок волосков, сидящий либо непосредственно на верхушке семянки, либо приподнятый на так называемом носике, иногда сильно вытянутом. Степень развития хохолка очень различна: от едва заметных коротких щетинок до пышного султана волосков, превышающих во много раз семянку.

У некоторых сложноцветных верхушка плода несёт хорошо развитые листочки, которые можно принять за чашечку. Но чаще сохраняется коронка из мелких зубчиков или кольцевое утолщение в виде гладкого валика; наконец, семянки могут быть полностью лишены каких-либо придатков. Хохолок из волосков служит весьма совершенным анемохорным приспособлением. Но известны семянки с цепкими придатками: различные виды череды или кельпинии (*Koelpinia linearis*). В последнем примере прицепки несомненно представляют собой выросты околоплодника. Их не следует смешивать с колючками, крючковидно загнутыми листочками обертки дурнишника (*Xanthium*) (Кирпичников, 1981; Левина, 1987).

Количество плодов в корзинке весьма значительно, а во многих случаях исключительно велико. Плоды обычно небольшие и весят очень мало. Длина семянок часто не превышает 5 мм, а ширина 1 мм. Самые крупные плоды имеются у фичии прекрасной; они достигают в длину 5 см. Очень часто плоды-семянки снабжены волосками, щетинками, сосочками и так далее, а у некоторых антемидеевых (триба *Anthemideae*) семянки снаружи покрыты особыми ослизняющимися клетками, которые способствуют прорастанию зачатков в засушливых условиях.

Для сложноцветных характерно значительное разнообразие способов диссеминации. В этом семействе много анемохоров. Первостепенное значение для этого имеет хохолок, расположенный на верхушке семянки или приподнятый на оттянутой узкой верхушке – носике. Обычно хохолок состоит из различного строения волосков или щетинок, которые обладают гигроскопичностью и в качестве летательного аппарата могут действовать лишь в сухую погоду. Его положение – выше центра тяжести – особенно удачно, когда хохолок находится на носике. Хохолок придаёт семянкам значительную устойчивость в полёте, повышает динамическую подъёмную силу, действующую на семянку. Особенно совершенны хохолки у сложноцветных с перистыми волосками.

Очень мелкие и лёгкие семянки сложноцветных, как, например, у полыней, не имея специального летательного аппарата, также частично разносятся ветром.

У сложноцветных, растущих около воды, зачатки нередко разносятся водой, например, у некоторых видов белокопытника (*Petasites*). У хоризиса ползучего (*Chorisis repens*) семянки имеют утолщённую пористую оболочку – приспособление к распространению их водой.

Среди сложноцветных немало и зоохорных видов. У пустынного эфемера кельпинии линейной (*Koelipinia linearis*) семянки усажены на спинке крючковатыми шипиками и, кроме того, заканчиваются на конце пучком таких же шипиков, собранных в виде якоря. Благодаря этому плоды кельпинии пристают к шерсти животных и одежде человека. Для сравнительно небольшого числа видов отмечено явление мирмекохории. Плоды некоторых сложноцветных рассеиваются при раскачивании их упругих стеблей или цветоносов. Это растения-баллисты. Семянки у них вовсе без хохолка или хохолок из грубых волосков, а иногда слишком короткий, чтобы быть пригодным для распространения ветром.

Есть семянки, способные отползать на некоторое расстояние от материнского растения, как, например, у василька синего (*Centaurea cyanus*). Хохолок у этого растения слишком мал для анемохории. Но благодаря гигроскопическим движениям щетинок хохолка, спадающим во время дождя и растопыривающимся в сухую погоду, семянка способна ползти.

Среди сложноцветных имеются также представители, относящиеся к жизненной форме перекасти-поле, например, астерискус карликовый (*Asteriscus pygmaeus*). Это однолетник, распространённый от Сахары до Белуджистана и обладающий гигроскопическими листиками обёртки. После созревания семянки эти листики смыкаются, и в таком состоянии растение может находиться 8-10 месяцев. Рассеивание семянки, связанное с раскрытием обёртки, происходит во влажную погоду, что способствует их успешному прорастанию (Кирпичников, 1981).

2. Характеристика объекта исследования

Серпуха донская (*Serratula tanaitica*, сем. Астровые). Многолетняя трава с коротким корневищем, гемикриптофит. Тип соцветия – корзинка, при цветении 2,5 – 3 см дл., со сплюснуто-яйцевидной обёрткой. Плод – семянка. В Красной книге Российской Федерации (2024) статус 1 – вид находится под угрозой исчезновения. В Красной книге Ростовской области (2024) категория статуса редкости серпухи донской 1 – находящийся под угрозой исчезновения вид. В Красной книге Ульяновской области (2015) категория статуса редкости 1 – вид находится под угрозой исчезновения. В Красной книге Волгоградской области (2017) категория статуса редкости 3а – редкий вид.

Данный вид растёт на сухих, более или менее задернованных меловых склонах и на выходах других карбонатных пород – мергеля, опок, опоковидных карбонатных песчаников. Рассеянно растёт по разнотравным степям на склонах северных и северо-западных экспозиций, реже на водоразделе по опушкам нагорных дубрав, а также на песках, перекрытых или прослоенных мелом, в петрофитных степях (ККРО, 2014; ККУО, 2015; Гусев, Ермакова, 2018). Цветет в Ростовской области с середины мая до начала июня. Плодоносит в июле – августе. После плодоношения уходит в покой. В Ростовской области серпуха донская была известна только из

Шолоховского района; позднее этот вид был обнаружен в урочище «Чёрная балка» в Белокалитвинском районе. Были описаны растительные сообщества, в составе которых произрастает серпуха донская в ООПТ «Урочище Чёрная балка», и изучена возрастная структура популяций (Шмараева, Макарова, 2024). Культивируется в питомнике редких и исчезающих растений Ростовской области и Ботанического сада ЮФУ.

Информация о семенном размножении изучаемого вида весьма неполная. Известно только, что для серпухи донской характерен только семенной способ размножения. Также для этого вида неизвестен способ распространения. Не приводятся в литературе и данные о семенной продуктивности вида, известно только то, что семена повреждаются насекомыми-фитофагами. Данные о биологии прорастания семян также отсутствуют (ККРО, 2014, 2024; ККРФ, 2008, 2024; ККВО, 2017; ККУО, 2015).

3. Материалы и методы исследования

Материалом исследования послужил семенной материал изучаемого вида, который был собран в питомнике редких и исчезающих растений Ростовской области Ботанического сада ЮФУ в июне 2024 и 2025 гг.

Собранные семянки фотографировались, измерялась масса 15 навесок по 10 штук 2024 и 2025 годов сбора, которая впоследствии пересчитывалась на 1000. Морфометрические показатели (длина, ширина и толщина) измерялись для 50 диаспор, собранных в 2024 г., при помощи бинокля МБС-9, снабжённого окуляром-микрометром; для каждого из показателей высчитывалось среднее значение и ошибка среднего (Лакин, 1990). Морфологическое описание диаспор было составлено с помощью Атласа описательной морфологии растений (1986). На основе полученных данных формулировались предположения по поводу возможных способов распространения диаспор изучаемого вида.

Семенная продуктивность серпухи донской определялась по модифицированной методике И. В. Вайнагий (1974). Для определения показателей числа генеративных единиц на растение подсчитывалось число полноценных, нераскрывшихся и общее число корзинок. Для расчёта показателей семенной продуктивности серпухи донской подсчитывалось число полноценных, недоразвитых, щуплых и повреждённых семянок в корзинках. Далее, высчитывалось среднее значение и ошибка среднего для величин ПСП – потенциальная семенная продуктивность, РСП – реальная семенная продуктивность, ПС(РСП) – процент семенификации реальной семенной продуктивности, УРСП – условно-реальная семенная продуктивность, ПС(УРСП) – процент семенификации условно-реальной семенной продуктивности. Эти показатели также подвергались статистической обработке. Значения потенциальной и фактической семенной продуктивности на растение определялись как произведение общего числа

корзинок на среднее значение ПСП одной корзинки и числа полноценных корзинок на РСП отдельной корзинки, соответственно.

4. Результаты и их обсуждение

4.1. Особенности строения семянков серпухи донской в связи с предполагаемым способом диссеминации

Морфологическое описание семянки

Плод – семянка клиновидной формы, прямая либо в основании изогнутая, слабо сплюснутая, разных оттенков: матового чёрного, тёмно-коричневого с коричневыми рёбрами, серого со светло-серыми рёбрами, со сливающимися чёрными штрихами и крапинами по светло-жёлтому фону; поверхность её ребристая, голая; хохолок незначительно превышающий семянку, без носика, однорядный, сидячий, волоски его жёлтые или бледно-жёлтые, легко опадающие поодиночке, покрыты мелкими, направленными вверх шипиками.

Основные морфометрические показатели семянки серпухи донской представлены в таблице 1.

Таблица 1

Морфометрические показатели семянков серпухи донской

Значение	Длина, мм	Ширина, мм	Толщина, мм	Длина хохолка, мм	Масса 1000 семянков, г (2024)	Масса 1000 семянков, г (2025)
min	4,58	1,20	0,80	4,45	4,88	5,09
$x_{cp} \pm m_x$	$5,10 \pm 0,05$	$1,79 \pm 0,03$	$1,11 \pm 0,02$	$6,14 \pm 0,11$	$5,34 \pm 0,07$	$5,98 \pm 0,11$
max	5,95	2,15	1,40	7,65	5,95	6,94

Как видно из таблицы 1, средняя длина хохолка незначительно превышает среднюю длину семянки (5,10 мм и 6,14 мм, соответственно), а ширина и толщина семянки в среднем не превышает двух миллиметров. Средняя масса 1000 семянков в 2024 и 2025 году составляет 5,34 и 5,98 г, соответственно. Таким образом, семянки серпухи донской могут быть охарактеризованы как достаточной крупные и тяжёлые.

Сравнивая данные, полученные для серпухи донской и приводимые в литературе (Левина, 1957) для видов василька, можно сделать вывод, что у обоих растений хохолок относительно длины семянки короткий. Такие хохолки не пригодны для анемохорного распространения. Масса семянки довольно большая, что тоже не характерно для переноса диаспор ветром.

Известно, что среди сложноцветных встречается также распространение семянков путём метания – баллистохория. Для некоторых видов васильков характерно наличие выростов ложа корзинки в виде волосков или плёнок. Волоски хохолков упираются в выросты ложа, тем самым выталкивают семянки со дна корзинки вверх. Достаточно лёгкого колебания цветоноса,

чтобы семянки осыпались. Также стоит отметить, что семянки по форме клиновидные, суженные и сплюснуты к низу, совершенно гладкие, отполированные и скользкие, а внутренняя поверхность листочков обёртки очень гладкая и блестящая, что способствует скольжению семянок вдоль обёртки. Данные приспособления играют важную роль в обсеменении семянок.

Все перечисленные особенности можно наблюдать у серпухи донской. Ложе её корзинок покрыто прямыми щетинками, выталкивающими созревшие семянки со дна корзинки вверх. Семянка клиновидной формы, слабо сплюснута, голая, без бугорков и с параллельными рёбрами. Листочки обёртки изнутри совершенно гладкие и блестящие. Также у серпухи донской метательным приспособлением служит прямой, упругий и голый стебель, лишённый листьев в верхней части, что характерно для растений-баллистов. Гигроскопических движений волосков хохолка при смачивании семянок не наблюдалось; возможно, это объясняется недостаточно высокой температурой, при которой проводился опыт. Также не выявлено проявлений миксокарпии, что ожидалось с учётом относительно большой массы семянок. Таким образом, серпуху донскую по способу диссеминации следует отнести к растениям-баллистам.

4.2. Анализ семенной продуктивности серпухи

При определении семенной продуктивности в качестве элементарной генеративной единицы была выбрана корзинка. Данные о числе корзинок на генеративное растение серпухи приведено в таблице 2.

Таблица 2

Показатели числа генеративных единиц на растение в 2024–2025 г.

Год	Значение	Общее число корзинок	Число развитых корзинок	Доля развитых корзинок от общего числа
2024	min	1	1	25
	$x_{\text{ср}} \pm m_x$	$4,32 \pm 0,62$	$3,84 \pm 0,59$	$91,79 \pm 3,59$
	max	13	13	100
2025	min	1	0	0
	$x_{\text{ср}} \pm m_x$	$6,42 \pm 1,24$	$5,78 \pm 1,20$	$85,86 \pm 5,20$
	max	25	25	100
Достоверность различий		1,51	1,45	0,94

Как видно из таблицы 2, в 2024 г. общее число корзинок на растение в среднем незначительно превышает 4 штуки (4,32). При этом полноценные семена вызревают не во всех корзинках. Из 31 учтённого растения у 6-ти были обнаружены корзинки, прекратившие развитие на стадии бутонов. Из-за этого в среднем на растение образуется несколько меньше 4-х развитых

корзинок (3,84). Таким образом, доля развитых корзинок от общего их числа у серпухи донской в 2024 г. высокая (92 %).

В 2025 г. общее число корзинок на растение в среднем незначительно превышает 6 штук (6,42). Из 31 учтённого растения у 10-ти были обнаружены корзинки, прекратившие развитие на стадии бутонов, возможно, из-за сильной засухи. В этой связи в среднем на растение образуется несколько меньше 6-ти развитых корзинок (5,78). Таким образом, доля развитых корзинок от общего их числа у серпухи донской в 2025 г. высокая (86 %).

Сравнивая показатели числа генеративных единиц на растение, вычисленные нами за два года наблюдений, можно отметить следующее: в 2025 г. среднее число развитых корзинок и общее число корзинок превышают аналогичные показатели 2024 г. в полтора раза (5,78 и 3,84; 6,42 и 4,32, соответственно), однако средняя доля развитых корзинок от общего числа, напротив, меньше, чем в 2024 г. (85,86 и 91,79, соответственно). Возможно, эти показатели варьируют по годам. Наблюдаемые различия за два года оказались недостоверными, вероятно, потому что объём выборки недостаточен: 31 растение.

Показатели семенной продуктивности на корзинку как основную генеративную единицу за 2024 и 2025 гг. представлены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели семенной продуктивности серпухи донской на генеративную единицу в 2024–2025 г.

Год	Значение	ПСП	РСП	ПС (РСП), %	УРСП	ПС (УРСП), %
2024	min	20	1	3,23	13	36,23
	$x_{\text{ср}} \pm m_x$	105,96 ± 10,42	55,43 ± 9,09	47,84 ± 5,05	83,35 ± 9,99	76,23 ± 3,46
	max	193	136	79,39	166	97,32
2025	min	48	0	0	0	0
	$x_{\text{ср}} \pm m_x$	105,25 ± 7,10	31,05 ± 7,66	26,09 ± 6,31	44,95 ± 7,83	37,92 ± 6,42
	max	191	94	68,97	104	74,75
Достоверность различий		0,05	2,03	2,72	2,96	5,45

Как видно из таблицы, потенциальная семенная продуктивность серпухи донской составляет в среднем 106 цветков на корзинку. Из этого числа цветков 55 образуют полноценные семянки. Таким образом, процент сенификации у серпухи донской в среднем равен 47,8 %, что для дикорастущих травянистых растений можно считать удовлетворительным. При этом показатель условно-реальной семенной продуктивности, объединяющий число полноценных, щуплых и повреждённых семян, в полтора раза выше – 83 штуки на корзинку, что составляет 76 % от общего

числа. Полученные данные говорят о том, что число завязавшихся семян на корзинку больше числа вызревших.

Потенциальная семенная продуктивность серпухи донской в 2025 г. составляет в среднем 105 цветков на корзинку. Из этого числа цветков в среднем только 31 образует полноценные семена. Следовательно, процент сенификации серпухи в 2025 г. оказался весьма низким (26,1 %). При этом показатель условно-реальной семенной продуктивности также в полтора раза выше по сравнению со значением РСП – 45 штук на корзинку, что составляет 38 % от общего числа. Полученные данные говорят о том, что число завязавшихся семян на корзинку больше числа вызревших, и о том, что в корзинке преобладают недоразвитые семена (62 % от общего числа).

Сравнивая показатели семенной продуктивности серпухи донской на генеративную единицу в 2024–2025 г., можно сделать следующий вывод: общее число семян в среднем за два года не изменилось (106 и 105, соответственно). Такая стабильность данного показателя объясняется тем, что число цветков в корзинке – видоспецифичный признак, очень слабо подверженный влиянию внешних факторов. При этом в 2024 г. количество вызревших семян и показатель условно-реальной семенной продуктивности примерно в 2 раза больше, чем в 2025 г. (55 и 31; 83 и 45 на корзинку, что составляет 48 и 26 %; 76 и 38 % от общего числа, соответственно). Это можно объяснить тем, что в 2024 г. количество осадков в период цветения было меньше, а в период плодоношения, напротив, больше, чем в 2025 г. Для подтверждения данного вывода потребуется провести подсчёты в течение нескольких лет.

Сравнивая массу семян за два года, можно отметить следующее: в 2025 г. масса 1000 диаспор достоверно больше (значение t -критерия $t_{\phi} = 4,92$), чем в 2024 г., на 0,64 г (5,98 и 5,34 г, соответственно). Можно предположить, что наблюдаемые различия зависят от количества полноценных плодов на корзинку: чем меньше вызревших семян на генеративную единицу, тем больше их масса.

Согласно данным «Красной книги Ростовской области» (2024), семена данного вида сильно повреждаются насекомыми-фитофагами, однако в ходе работы это не подтвердилось. В 2024 г. из 23 учтённых корзинок только одна была частично повреждена, в 2025 г. среди 20 подсчитанных корзинок повреждённых не оказалось. Возможно, это связано с тем, что при культивировании в Ботаническом саду ЮФУ плантация серпухи периодически обрабатывается инсектицидами.

Полученные нами данные о числе корзинок на растение и семян на корзинку позволяют рассчитать потенциальную и фактическую семенную продуктивность в среднем на растение. Данные представлены в таблице 4.

Таблица 4

Показатели семенной продуктивности на растение в 2024–2025 г.

Год		Число корзинок на растение	Число цветков/плодов на корзинку	Число семян на растение
2024	Потенциальная семенная продуктивность	4,32 ± 0,62	105,96 ± 10,42	457,75 ± 2,54
	Реальная семенная продуктивность	3,84 ± 0,59	55,43 ± 9,09	212,85 ± 2,32
2025	Потенциальная семенная продуктивность	6,42 ± 1,24	105,25 ± 7,10	675,71 ± 2,97
	Реальная семенная продуктивность	5,78 ± 1,20	31,05 ± 7,66	179,47 ± 3,03

Потенциальное общее число семян на растение в 2024 г. составляет 458 штук. Из этого числа плодов 213 семян, т. е. около половины, являются полноценными (процент семенификации на растение – 46,5 %). Вычисленная нами величина фактической семенной продуктивности в среднем на одно растение является достаточно большой.

В 2025 г. потенциальное общее число семян на растение серпухи донской составляет 676 штук. Из этого числа плодов 179 семян, т. е. 26,6 %, являются полноценными. Таким образом, в сезон 2025 г. величина фактической семенной продуктивности в среднем на одно растение является достаточно низкой.

Сравнивая показатели семенной продуктивности на растение в 2024–2025 г., можно сделать следующий вывод: общее число семян на растение в среднем в 2025 г. намного больше, чем в 2024 г. (676 и 458, соответственно), в связи с большим средним числом заложившихся корзинок на растение. Однако число полноценных семян в среднем в 2025 г. ниже, чем в 2024 г. (179 и 213, соответственно), что обусловлено более низкими показателями в расчёте на генеративную единицу. Наблюдаемые различия можно объяснить колебаниями количества осадков в сезон созревания плодов.

Вычисленная нами величина фактической семенной продуктивности в среднем на одно растение является достаточно большой. При этом в течение двух лет наблюдений отмечается существенное погодичное варьирование этого показателя. Следовательно, проблема угрожаемого состояния данного вида, вероятно, может быть частично связана низкой урожайностью семян в годы с неблагоприятными погодными условиями.

Кроме того, следует учитывать, что проанализированный нами семенной материал был собран в популяции серпухи донской, культивируемой в питомнике Ботанического сада ЮФУ, и можно ожидать, что семенификация

в этих условиях будет значительно выше, чем в природных популяциях. Для окончательного решения данного вопроса необходимы дальнейшие исследования.

Выводы

- 1) Степень изученности вопроса семенного размножения по литературным источникам у изучаемого вида достаточно низкая, семенная продуктивность, особенности диссеминации и биология прорастания семян ранее не изучались.
- 2) Исходя из строения, размеров и массы семянки, можно предположить, что серпуха донская относится к растениям-баллистам.
- 3) Число полноценных семян и процент сенификации в расчёте на корзинку у серпухи донской урожая 2024 г. имеют высокие значения (55 и 47,8 %, соответственно), однако в 2025 году аналогичные показатели, напротив, имеют низкие значения (31 и 26,1 %, соответственно). Варьирование данных показателей зависит от погодных условий: в 2024 г. количество осадков в период цветения было меньше, а в период плодоношения больше по сравнению с 2025 г. Для изучения влияния погодных факторов на показатели семенной продуктивности серпухи необходимо продолжить исследование.
- 4) На растение в целом в 2024 г. приходится 213 полноценных семян из 458, в 2025 г. – 179 развитых плодов из 676. Вычисленная нами величина фактической семенной продуктивности за два года в среднем на одно растение является достаточно большой. Однако из-за существенного варьирования этого показателя можно предположить, что проблема угрожаемого состояния данного вида может быть частично связана с низкой урожайностью семян в годы с неблагоприятными погодными условиями. Для подтверждения данного вывода требуется провести учёт в течение нескольких лет.

Список источников

- 1) Артющенко З. Т., Ал. А. Атлас по описательной морфологии высших растений. Плод. – Л.: Наука, 1986. – 392 с.
- 2) Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений. – Ботанический журнал. – 1974, т. 59, № 6. – С. 826 – 831.
- 3) Гусев, А. В. *Serratula tanaitica* P. Smirn. в Белгородской области / А. В. Гусев, Е. И. Ермакова // Биологический вид в структурно-функциональной иерархии Биосферы: Сборник материалов XV Международной научно-практической экологической конференции, Белгород, 08–12 октября 2018 года / Ответственный за выпуск А.В. Присный. – Белгород: Издательский дом "Белгород", 2018. – С. 27-29. – EDN YJRCND.
- 4) Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). Издание 1-ое. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
- 5) Красная книга Российской Федерации. Растения и грибы / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [и др.] ; ответственный редактор: доктор биол. наук Д. В. Гельтман. – 2-е офиц. изд. – Москва : ВНИИ "Экология", 2024. – 944 с.
- 6) Красная книга Ростовской области. Т. 2. Растения и грибы. Издание 2-ое. – Ростов н/Д.: Минприроды Ростовской области, 2014 г. – 344 с.
- 7) Красная книга Ростовской области. Том 2 Растения и грибы / Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области ; О. Н. Дёмина, Ю. В. Дзигунова, О. Ю. Ермолаева [и др.] ; научные редакторы: Е. Э. Мучник [и др.] ; редакционная коллегия: С. Н. Бодряков – заместитель Губернатора Ростовской области [и др.]. – Издание 3-е. – Ростов-на-Дону ; Белгород : КОНСТАНТА, 2024 – 472 с.
- 8) Красная книга Волгоградской области. Книга в двух томах. 2-е изд., перераб. и доп. Т. 2. Растения и другие организмы / под ред. д.б.н., проф. О. Г. Барановой, д.б.н., проф. В. А. Сагалаева. Воронеж: ООО «Издат-Принт», 2017. – 268 с.: цв. ил.
- 9) Красная книга Ульяновской области / Под науч. ред. Е.А. Артемьевой, А.В. Масленникова, М.В. Корепова; Правительство Ульяновской области. – М.: Издательство “Буки Веди”, 2015. – 550 с.
- 10) Кирпичников М. Э. Порядок Сложноцветные (Asterales) // Жизнь растений. В 6-и т. Т. 5. Часть 2. Цветковые растения. – М.: Просвещение, 1981. – С. 462 – 476.
- 11) Лакин Г. Ф. Биометрия: Учеб. пособие для биол. спец. вузов - 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 350 с.
- 12) Левина Р. Е. Морфология и экология плодов. – Л.: Наука, 1987. – 160 с.
- 13) Об утверждении Перечня объектов растительного мира, занесённых в Красную книгу Российской Федерации. Приказ № 74362 от 21 июля 2023 г. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

- 14) Об утверждении Перечней (списков) объектов животного и растительного мира, занесённых в Красную книгу Ростовской области и исключённых из неё. №376 приказ от 22.12.2023. Министерство природных ресурсов и экологии Ростовской области.
- 15) Ханумиди, Е. И. Особенности адаптации селекционного материала серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) к условиям Московского региона / Е. И. Ханумиди, И. Н. Коротких // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 8. – С. 106–113.
- 16) Шмараева, А. Н. Эндемичный вид *Serratula tanaitica* P.A. Smirn. (сем. Asteraceae) в Ростовской области / А. Н. Шмараева, Л. И. Макарова // Степи Северной Евразии: Материалы X международного симпозиума (Международного степного форума), Оренбург, 27 мая – 02 июня 2024 года. – Оренбург: Институт степи Уральского отделения РАН, 2024. – С. 1518–1526. – DOI 10.24412/c1-37200-2024-1518-1526.