

*Кузьменко Ирина Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и физиологии растений, ФГБОУ ВО «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова», Россия, г. Пермь*

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ TROLLIUS EUROPAEUS L., ANEMONE SYLVESTRIS L. В УСЛОВИЯХ ГОРОДА ПЕРМИ

**Аннотация:** Проведены исследования особенности цветения, опыления, семенной продуктивности купальницы европейской и ветреницы лесной в условиях города Перми. Наблюдения и сбор материала проводились в мае-июле 2020-2021 гг. Определена фертильность пыльцы, лабораторная всхожесть семян и вегетативное размножение. Выявлено, что в годы исследований растения купальницы европейской и ветреницы лесной в условиях городской среды хорошо цвели и прошли все генеративные фазы развития, сформировали плоды и семена, что указывает на возможность широкого применения данных видов в своем первозданном виде для непосредственного использования в озеленении городской среды.

**Ключевые слова:** *Trollius europaeus* L., *Anemone sylvestris* L., фертильность, семенная продуктивность, город Пермь.

**Abstract:** Studies of the peculiarities of flowering, pollination, seed productivity of the European bathhouse and the forest anemone in the conditions of the city of Perm have been carried out. Observations and data collection were carried out in May-July 2020-2021. Pollen fertility, laboratory germination of seeds and vegetative reproduction were determined. It was revealed that during the years of research, the plants of the European bathhouse and the forest anemone in the urban

environment bloomed well and passed all generative phases of development, formed fruits and seeds, which indicates the possibility of widespread use of these species in their original form for direct use in urban landscaping.

**Keywords:** *Trollius europaeus* L., *Anemone sylvestris* L., fertility, seed productivity, Perm city.

**Введение.** Многие лютиковые являются признанными декоративными растениями благодаря яркоокрашенным цветкам с разнообразной окраской. К настоящему времени немало растений семейства Ranunculaceae L. введено в культуру [6]. В наше время актуальной остается проблема, связанная с процессами вегетативного и семенного размножения растений. Знание приемов вегетативного размножения, особенностей семенного размножения необходимо при ведении растений в культуру, при разработке природоохранных мероприятий. Для большинства хозяйственно важных растений эти вопросы хорошо изучены и до сих пор пополняются новыми данными.

Целью нашей работы было изучение некоторых аспектов репродуктивной биологии двух видов *Trollius europaeus* L., *Anemone sylvestris* L. в условиях города Перми. Изучили морфологию цветка, биологию и экологию цветения и опыления и семенную продуктивность.

Объекты наших наблюдений были *Trollius europaeus* L., *Anemone sylvestris* L. Сбор материала проводили в мае-июле 1998-1999 гг. и 2020-2021 гг. в окрестностях города Перми. Проводились фенологические наблюдения [7]. Потенциальную (ПСП) и реальную семенную продуктивность (РСП) определяли по методике И.В. Вайнагий [1]. Лабораторная всхожесть семян определялась согласно ГОСТу [2]. Стерильные и фертильные пыльцевые зерна подсчитывались в 10 полях зрения на временных препаратах, окрашенных ацетокармином [5]. Препараты изучались с помощью микроскопа Биолам-Ломо. Математическую обработку материала проводили по Зайцеву [3].

**Основная часть.** Ветреница и купальница – многолетние растения, принадлежащие к раноцветущим растениям нашей флоры. Перекрестно

опыляющиеся, энтомофильные. Цветки ветреницы лишены нектарников и насекомые привлекаются обильной пылью. У купальницы цветков закрытого типа. Основные опылители – медоносная пчела, жуки, мухи и трипсы. Средством привлечения опылителей служит окраска цветков и обилие пыли. Теплая и достаточно влажная погода способствует более быстрому цветению и образованию плодов. В 2021 г. вторая декада мая была теплая и сухая, ветреница быстро отцвела и быстро стала сбрасывать плодики (табл. 1).

Таблица 1. Метеорологические условия

Месяц		Май				Июнь			
Декада		1	2	3		1	2	3	
Средняя температура, С <sup>0</sup>	2020 г.	14,7	11,3	13,1	13,0	16,6	14,7	10,8	14
	2021 г.	13,1	20,5	15,3	16,3	14,7	19,5	22,4	18,9
Ср.многолетняя температура, С <sup>0</sup>		8,7	10,9	11,3	10,3	12,9	16,5	17,4	15,6
Сумма осадков, мм	2020 г.	1,6	8,1	65	75	8,3	47	33	89
	2021 г.	7,1	0	16	23	0	22	43	65
Ср.многолетние осадки, мм		15	18	20	53	20	22	28	70

Массовая бутонизация ветреницы лесной в 2020 году наблюдалась 31 мая, начало цветения – 5 июня, массовое цветение было зарегистрировано с 8 по 19 июня, конец цветения отмечался 20 июня. Плоды образовывались и рассеивались с 26 июня по 3 июля. В 2021 году массовая бутонизация наблюдалась с 20 мая, начало цветения – 25 мая, массовое цветение – с 30 мая по 10 июня, конец цветения – 12 июня и в это же время был взят семенной материал. Цветение купальницы европейской также начинается в конце мая. Продолжительность цветения отдельного цветка до 10 дней.

Цветущие побеги ветреницы лесной высотой от 15 до 50 см имеет косое или вертикальное, короткое (2,4-4 см) корневище темно-бурого цвета, покрытое остатками листовых черешков. Корни многочисленные, тонкие, расположены в верхнем почвенном горизонте в основном на глубине до 10 см. Цветоносы длинные опушенные. Цветки ветреницы лесной 3,5 – 7 см в диаметре.

Листочков околоцветника в числе 5 (7 - 8), эллиптические или широкообратнояцевидные, белые с бледнофиолетовым пятном на нижней стороне. Плоды многочисленные, мелкие, до 3 мм длиной, опушенные орешки, собраны в многоорешки овальной формы.

Цветущие побеги купальницы европейской высотой от 40 до 72 см. Цветки со спиральным расположением элементов 2 – 4 см в диаметре, шаровидные. Чашелистики желтого цвета, их число от 9 до 17. Плоды листовки с маленьким прямым носиком собраны в многолистовку шаровидной формы.

Андроцей купальницы европейской многобратственный, многочисленный. Тычинки располагаются по спирали вокруг пестиков, не укрывая апокарпный гинецей сверху. Андроцей ветреницы лесной представлен многочисленными тычинками, которые располагаются спирально на выпуклом цветоложе. В только что распусившемся цветке тычинки изогнуты внутрь и прикрывают плодолистки [4]. Тычинки можно подразделить на три группы. Наружные тычинки имеют короткие тычиночные нити, затем располагаются самые длинные тычинки. Внутренний круг составляют тычинки средней длины с пыльниками, прижатыми к гинецею.

Фертильность пыльцы высокая как у купальницы, так и у ветреницы. Так, у ветреницы лесной составила  $94,43 \pm 1,86$  % в 2020 г. и  $96,70 \pm 1,52$  % в 2021 г. У купальницы европейской  $85,43 \pm 2,14$  % фертильность пыльцы составила в 2020 г. и  $91,56 \pm 1,98$  % в 2021 г.

В 2020-2021 гг. мы проводили изоляцию целых растений нетканым материалом «геотекстиль». Плоды на изолированных цветках не завязались. Наблюдения за суточной ритмикой цветения ветреницы, показали, что при солнечной безветренной погоде цветки открывались в утренние часы. Максимальное число раскрывшихся цветков приходилось на 13 – 15 часов, что совпадает со временем активности опылителей. В пасмурную, холодную погоду и на ночь цветки закрываются, а в теплую, солнечную опять открываются. У купальницы европейской цветки остаются всегда закрытыми.

Семенная продуктивность видов была исследована в 2020, 2021 гг. (табл.

2). В среднем ПСП ветреницы лесной составила  $195,51 \pm 1,9$  семязачтков на один цветок, а РСП –  $177,7 \pm 1,81$  семян на один генеративный побег. Коэффициент семенной продуктивности ветреницы лесной составил 91 %. У калужницы европейской среднее число плодолистиков в цветке составило в 2020 г. -  $37,86 \pm 0,58$ , а в 2021 г. -  $38,36 \pm 0,48$  (выборки по 100 цветков), и семязачтков в плодолистике в 2020 г. -  $13,96 \pm 0,98$ , а в 2021 г. -  $14,63 \pm 1,18$ .

Таблица 2. Семенная продуктивность на один цветок *Trollius europaeus* L., *Anemone sylvestris* L. (n=100)

Название вида	Год	Потенциальная семенная продуктивность, шт.		Фактическая семенная продуктивность, шт.		Коэффициент продуктивности, %
		M±m	V,%	M±m	V,%	
<i>Anemone sylvestris</i>	2020	$195,45 \pm 1,51$	19	$177,64 \pm 1,84$	19	91
	2021	$196,67 \pm 1,73$	20	$178,15 \pm 1,58$	21	91
<i>Trollius europaeus</i>	2020	$529,46 \pm 0,98$	14	$360 \pm 1,19$	15	68
	2021	$560,49 \pm 1,30$	16	$408,07 \pm 1,32$	17	73

Подсчитывались показатели, слагающие ПСП и РСП: количество плодолистиков на цветок, количество семязачтков на плодолистик и количество листовок в многолисточке (калужница), число семян на листовку (калужница), число орешков в многоорешке (ветреница).

Один цветок калужницы болотной производит в июне, в среднем 360 – 408 черных, гладких семян. Свежесобранные семена не проросли. Семена без какой-либо предпосевной подготовки, высеянные в гряды, взошли следующей весной. Полевая всхожесть составила 10%. Сеянцы зацветают на второй год. Летом собранные семена ветреницы лесной в лабораторных условиях прорастают через 20 дней, лабораторная всхожесть составила 30%. У ветреницы лесной, декоративный вид куртинок обеспечивает зелень листьев, сохраняющихся до поздней осени.

**Выводы.** Вегетативное размножение калужницы европейской в природе отсутствует, хотя в культуре широко используется. *Trollius europaeus* L. и *Anemone sylvestris* L. можно высаживать корневыми отпрысками или делением куртинок.

#### **Библиографический список:**

1. Вайнагий, И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений / И.В. Вайнагий. – Бот. Журн, 1974. – Т. 59. – № 6. – С. 826-831.
2. ГОСТ 24933.0 – 81. Семена цветочных культур. Правила приемки и методы отбора проб. – М.: Стандартинформ, 2003. – 23 с.
3. Зайцев, Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике / Г.Н. Зайцев. – М.: Наука, 1984. – 424 с.
4. Кузьменко, И.Н. Особенности эмбриологического развития *Anemone altaica* Fisch. ex C. A. Mey. (сем. Ranunculaceae) в условиях города Перми / И.Н. Кузьменко. – Естественные и технические науки, 2021 – №4 (155). – С. 65-68.
5. Орел, Л.И. Экспресс методы определения фертильности зародышевых мешков люцерны: Метод. Указания / Л.И. Орел. – Л.: ВИР, 1988. – 28 с.
6. Усков, Н.Н. Репродуктивная биология некоторых декоративных видов лютиковых Предуралья. автореферат дис. ... кандидата биологических наук / Н.Н. Усков. – Пермь: Изд-во Перм. ун-та, 1999. – с.22.
7. Юркевич, И.Д. Фенологические исследования древесных и травянистых растений: Метод. пособие / И. Д. Юркевич, Д. С. Голод, Э. П. Ярошевич. – Минск: Наука и техника, 1980. – 87 с.