

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ И СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ *HERACLEUM* L., ВЫРАЩЕННЫХ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

К. Г. Ткаченко

Виды р. борщевик *Heracleum* L. сем. зонтичных *Apiaceae* (*Umbelliferae*) с каждым годом находят все большее использование как высокоурожайные кормовые растения, поэтому изучение особенностей их цветения и семенной продуктивности является актуальным (Сацыперова, 1984).

Виды борщевика являются дву- или многолетними, моно- или поликарпическими, полузеленочными, травянистыми растениями; гемикриптофиты (Сацыперова, 1984). Соцветие у них — сложный зонтик, состоящий из зонтичков. Цветки в зонтичках двух типов — зигоморфные и актиноморфные. Первые по размерам значительно крупнее вторых и образуют внешний круг зонтичка. Вторые составляют основную массу цветков в зонтичках, они обоеполые, реже однополые, обычно мелкие, большей частью 5-членные; лепестки почти всегда свободные; тычинок одинаковое число с лепестками и они чередуются с ними; имеется интрастаминальный нектарный диск. Гинецей ценокарпный, из двух карпелл, завязь нижняя. Плод — колонковый вслоплогидий, распадающийся на два мерикарпия, которые условно называют семенами. Семена с мелким зародышем и обильным эндоспермом (Kluth, 1898; Hegl, 1914; Шишкин, 1950; Марченко, 1954; Шагурин, 1958; Шумова, 1967, 1970; Сацыперова, 1984; Тахтаджян, 1987).

Р. Kluth (1898) соцветия борщевиков относит к полигамным. J. Hegl (1914) выделяет у борщевиков одно- и двуполые цветки. А. Н. Пономарев (1960) и И. Ф. Сацыперова (1984) отмечают, что для видов борщевика, как и для многих видов сем. зонтичных, характерна протерандрия, хотя А. А. Марченко (1954) для б. Сосновского *H. sosnowskyi* Manden. в условиях Коми АССР отметил наличие протогинии. И. П. Манденова (1950, 1951) обратила внимание на то, что цветки боковых зонтичков некоторых видов борщевика часто бесплодны. J. W. Dawson (1964) и С. J. Webb (1981) отмечали наличие разнополых цветков в зонтичках разного порядка не только у видов борщевика, но и многих других видов сем. зонтичных.

И. Б. Сандина (1959) у б. Сосновского выделила 4 половых типа цветков: обоеполые, функционально-мужские, функционально-женские и бесполое, которые могут встречаться в зонтичках в 6 различных комбинациях. Кроме того, она показала наличие у цветков этого вида протерандрии и андромоноэпии. С. J. Webb (1979, 1981) для большинства представителей сем. зонтичных тоже отметил возможное существование 4 вышеуказанных половых типов цветков.

Обоеполые, мужские и женские цветки в зонтичках разных кругов были отмечены у следующих видов борщевика: б. Сосновского (Сандина, 1959), б. Лемана *H. lehmannianum* Bunge (Жураев, 1971), б. шероховато-окаймленного *H. trachygloma* Fisch. et Mey. (Темирбеков, 1977), б. переднеазиатского *H. antasiaticum* Manden., б. понтийского *H. ponticum* (Lipsky) Schischk. и б. рассеченного *H. dissectum* Ledeb. (Ткаченко, 1985б, 1986).

Ход распускания цветков в зонтичке у видов борщевика происходит центростремительно, а отцветание — центробежно. В ходе цветения цветки борщевика проходят две фазы — мужскую и женскую. Для первой характерно то, что тычиночные нити выпрямляются, пыльники растрескиваются и после вылета

до 3 сут. После мужской наступает женская фаза цветения, которая начинается с удлинении столбиков пестика, затем происходит расхождение их в разные стороны и выделение нектара пестичным диском. С момента наступления женской фазы лепестки отгибаются к цветоножке, постепенно усыхают и опадают. Длительность женской фазы цветения 109,6 ч (Сацыперова, 1984).

Семенная продуктивность борщевиков в настоящее время в литературе освещена недостаточно. Так, Е. В. Тюрина (1978, 1979, 1984), изучая продуктивность б. рассеченного в местах его естественного произрастания, показала, что семенная продуктивность этого вида колеблется от 1,2 до 2 тыс. шт семян на одну особь. По нашим данным (Ткаченко, 1985а), семенная продуктивность при культивировании б. переднеазиатского достигает 25 тыс. шт плодов, б. рассеченного — 12, б. Лемана — 8 и б. понтийского — 15 тыс. шт плодов на один генеративный побег.

Цель настоящей работы — изучение биологических особенностей цветения и определения семенной продуктивности некоторых видов борщевика.

Работа была выполнена в период с 1983 по 1985 г. на научно-опытной станции Ботанического института им. В. Л. Комарова АН СССР (ст. Отрадное, Ленинградская обл., Приозерский р-н) на коллекции борщевиков, собранной и поддерживаемой И. Ф. Сацыперовой и Т. К. Перфиловой.

Исследуемые виды борщевика, по классификации И. Ф. Сацыперовой (1984), в зависимости от продуктивности и урожайности зеленой массы разделены на три группы: высокопродуктивные (свыше 500 ц/га), продуктивные (от 200 до 500 ц/га) и малопродуктивные (менее 200 ц/га) (последние взяты для сравнения). К первой группе видов, из взятых нами для наблюдений, относятся б. Лемана, б. понтийский, б. Сосновского, б. шероховато-окаймленный, б. пушистый *H. pubescens* (Hoffm.) Vieb., б. Вильгельмса *H. wilhelmsii* Fisch. et Avé-Lall. и б. жесткий *H. asperum* (Hoffm.) Vieb.; ко второй — б. переднеазиатский, б. рассеченный, б. Стевена *H. stevenii* Manden., б. Мелендорфа *H. moellendorffii* Hance и б. Ворошилова *H. woroschilowii* Gogovoi; остальные виды входят в группу малопродуктивных видов.

Б. Сосновского, б. пушистый, б. Лескова *H. leskovi* Grossh. и б. Стевена являются монокарпическими, а остальные — поликарпическими видами.

Для наблюдений за растениями были использованы следующие методики: за ритмом развития — И. Н. Бейдеман (1954); за ходом цветения — А. Н. Пономарев (1960), а также З. Г. Беспаловой и В. Г. Борисовой (1963); при определении пола цветков — П. Дякону (1962) и И. Ф. Сацыперовой (1962). При выделении цветков разного пола принята терминология А. М. Негруль (1935), согласно которой гермафродитные, гермафродитные со стерильными тычинками (функционально женские) или пестиком (физиологически мужские) цветки в дальнейшем мы условно будем называть обоеполыми, женскими и мужскими. При изучении семенной продуктивности растений использовали методики И. В. Вайнагия (1973, 1974) и Е. В. Тюриной (1984) и терминологию Е. А. Ходячек (1970). Мы определяли потенциальную (ПСП), условно-реальную (У-РСП) и реальную или фактическую (РСП) семенную продуктивность. ПСП представляет собой общее число семязачатков, У-РСП — число образовавшихся плодов, а РСП — число выполненных полноценных плодов. Разделение семян по фракциям с последующим определением их качества проводили по методике М. К. Фирсовой (1969). Материал статистически обработан по алгоритмам Н. А. Плохинского (1967).

На основании проведенных наблюдений виды борщевика по срокам зацветания можно разделить на три группы: позднеосенние — виды, которые зацветают в мае 16. пастернаколистный *H. pastinacifolium* C. Koch и б. Шумова

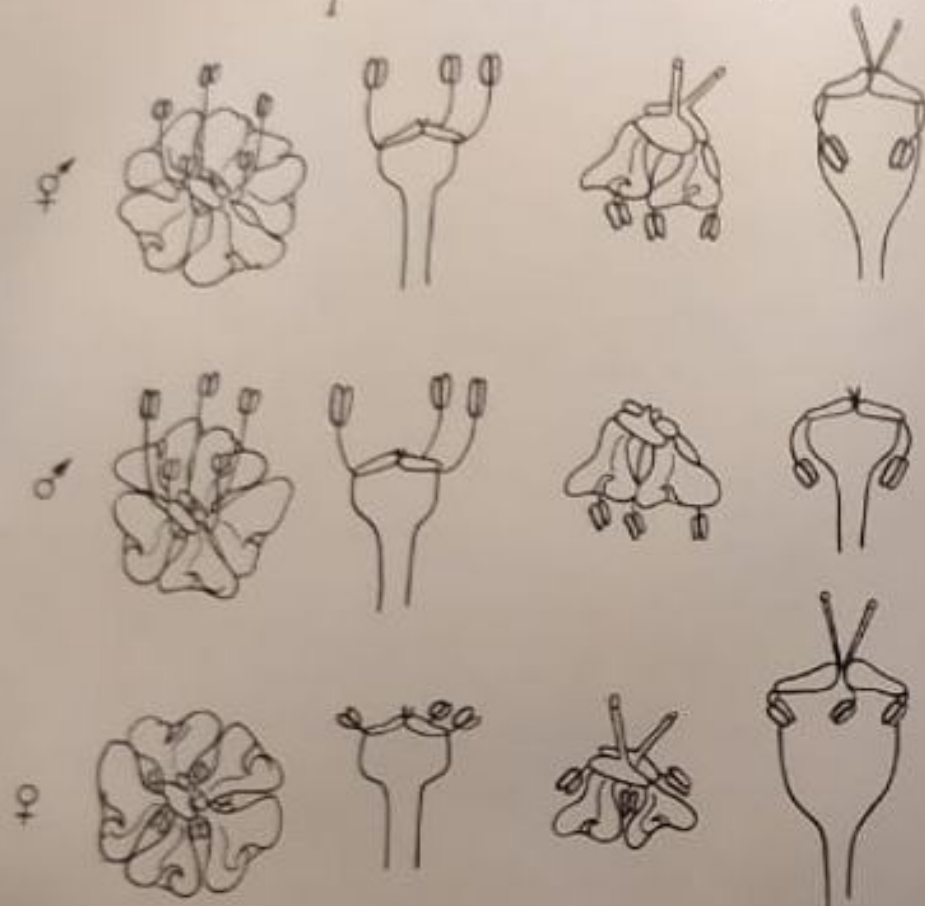


Рис. 1. Схема цветника цветков разных половых типов у видов *Heracleum L.*

Половой тип цветка: ♂ — обоеполый, ♂ — мужской, ♀ — женский. Фазы цветения: I — мужская, II — женская.

Цветки борщевиков в период цветения проходят последовательно две фазы цветения: мужскую и женскую (рис. 1). Так, на рис. 1 видно, что в мужскую фазу цветения мужские и обоеполые цветки морфологически не различаются, женские же цветки в эту фазу отличаются от двух ранее названных половых типов тем, что у них не развиваются тычиночные нити и пыльники не растрескиваются. В женской фазе цветения между половыми типами цветков наблюдаются различия, которые проявляются в том, что у обоеполых и женских цветков увеличивается рыльце и развивается завязь, в то время как у мужских цветков этого не происходит.

В ходе наблюдений было отмечено, что в зонтичке обоеполые и женские цветки являются красивыми, а мужские — центральными. К моменту зацветания в зонтичке мужских цветков, т. е. наступания у них мужской фазы цветения, у обоеполых и женских цветков рыльце готово к восприятию пыльцы. Таким образом, благодаря такой последовательности цветения увеличивается возможность опыления завязей у краевых цветков.

У некоторых видов борщевика секции *Pubescentia* (б. Сосновского, б. Лежана и б. шероховатого-окаймленного) встречаются особи с

разными жизненными формами на число зонтиков разного порядка у женских особей у *Heracleum L.*

Вид	Секция	Жизненная форма	Число зонтиков	Порядок зонтиков			Общее число зонтиков на 1 особь
				I	I	II	
<i>H. sibiricum</i> Manden.	<i>Villosa</i>	мк	1	1	10	20	36
<i>H. colchicum</i> Lipsky	<i>Heracleum</i>	пк	7	1	3	1	35
<i>H. dissectum</i> Ledeb.	"	пк	4	1	5	4	40
<i>H. lehmannianum</i> Bunge	<i>Pubescentia</i>	пк	6	1	6	3	60
<i>H. pastinacifolium</i> C. Koch	<i>Wendia</i>	пк	27	1	5	3	243
<i>H. ponticum</i> (Lipsky) Schischk.	<i>Heracleum</i>	пк	15	1	3	3	135
<i>H. Sosnowskyi</i> Manden.	<i>Pubescentia</i>	мк	1	1	9	8	18
<i>H. strevenii</i> Manden.	<i>Villosa</i>	мк	1	1	7	13	21
<i>H. trachyloma</i> Fisch. et Mey.	<i>Pubescentia</i>	пк	4	1	3	2	32
<i>H. woroschilowii</i> Gorovoi	<i>Heracleum</i>	пк	4	1	3	3	28

Примечание. Приведены максимальные численные значения зонтиков, мк — монокарпик, пк — поликарпик; порядок зонтиков: I — центральный, I — первый, II — второй.

(неравнобокие) лепестки, расширенные тычиночные нити, образованные на лепестках пыльцевые мешки; встречались также особи со сросшимися на различной высоте лучами зонтика и лучиками зонтичков и особи, имеющие только женские цветки в зонтиках разного порядка. Такие же отклонения в численности частей цветка от нормальной пятичленной формы и изменения в строении цветка отмечал у некоторых видов сем. зонтичных еще Б. М. Козо-Палинский (1923, 1926).

Из данных табл. 1 видно, что монокарпические виды несут большее число зонтиков I и II порядков, чем поликарпические. Кроме того, для них характерно наличие только одного генеративного побега, тогда как у поликарпических видов число генеративных побегов может колебаться от 15 (б. понтийский) до 27 (б. пастернаколистный). Общее же число зонтиков на одну особь независимо от жизненной формы колеблется у видов борщевика от 20 до 35, за исключением видов секции *Wendia* (более 100 шт зонтиков на одну особь). Эти данные свидетельствуют о том, что жизненная форма влияет на число зонтиков разного порядка у видов борщевика.

Соотношение цветков разных половых типов в зонтиках различных порядков неодинаково у видов борщевика (Ткаченко, 1985б). Из данных табл. 2 видно, что центральные зонтики изученных видов состоят в основном из обоеполых цветков; количество мужских и женских цветков в центральных зонтиках незначительно (от 1 до 30 %). Зонтики первого порядка образованы, как правило, обоеполыми и мужскими цветками, количество последних колеблется в зависимости от вида от 25 до 100 %. Женские цветки в зонтиках этого (I) порядка либо отсутствуют, либо их количество незначительно (0,3—2,3 %). В Ленинградской обл. не у всех видов борщевика развиваются зонтики второго порядка. В том случае если они образовались, то состоят только из мужских цветков — основных поставщиков пыльцы в агропопуляции. В ходе наблюдений было отмечено, что у некоторых видов (б. Лескова и др.) цветки в зонтиках второго порядка не распускаются или вообще не образуются.

Увеличение числа мужских цветков с увеличением порядка зонтика способствует обеспечению пыльцой обоеполых и женских цветков центральных зонтиков. Как уже было показано ранее (Ткаченко, 1985а), плоды краевых зонтичков в центральных зонтиках имеют наибольшую абсолютную массу и высокую полевую всхожесть. Плоды же из разных зонтичков в зонтиках первого

Среднее число и соотношение цветков разного пола в зонтиках различного порядка у некоторых видов *Heracleum* L.

Вид	Число цветков	Количество цветков, %		
		обоеполая	женских	мужских
Подрод <i>Heracleum</i>				
Секция <i>Heracleum</i>				
Центральный зонтик				
<i>H. asperum</i> (Hoffm.) Bieb.	918.9±11.2	81.3±6.2	8.5±0.4	10.2±1.7
<i>H. carpathicum</i> Pocz.	108.1±9.3	94.6±1.3	4.2±0.1	1.2±0.1
<i>H. calcaratum</i> Albov var. <i>colchicum</i> (Lipsky) Sätzbergerova	1156.4±81.6	69.6±5.1	4.0±0.2	25.4±4.6
<i>H. moellendorffii</i> Hance	1152.9±99.3	87.7±3.6	5.4±0.7	7.9±0.8
<i>H. woraschilowii</i> Gorovoi	1428.5±86.2	75.1±4.1	3.6±0.2	21.3±1.9
Зонтики первого порядка				
<i>H. asperum</i>	460.3±29.1	25.5±2.2	0	74.5±2.2
<i>H. carpathicum</i>	66.3±1.5	76.4±0.3	1.3±0.1	22.3±0.3
<i>H. calcaratum</i> var. <i>colchicum</i>	720.2±14.3	21.9±3.9	0	78.1±3.9
<i>H. moellendorffii</i>	812.8±33.7	35.7±0.8	1.2±0.1	62.1±0.8
<i>H. woraschilowii</i>	728.4±68.1	47.7±2.4	0	52.3±2.4
Зонтики второго порядка				
<i>H. asperum</i> *	185.2±11.2	0	0	100
Секция <i>Pubescens</i> Manden.				
Центральный зонтик				
<i>H. trachyloma</i> Fisch. et Mey.	1972.9±108.4	85.7±4.5	3.2±1.1	11.1±1.1
<i>H. sosnowskij</i> Manden.	6987.6±798.3	69.4±1.3	7.3±0.9	33.4±1.2
<i>H. pubescens</i> (Hoffm.) Bieb.	6788.9±631.6	78.1±2.9	6.5±0.3	15.4±1.6
<i>H. wilhelmii</i> Fisch. et Avé-Lall.	1672.9±342.9	88.2±4.1	2.1±0.3	9.7±2.2
Зонтики первого порядка				
<i>H. trachyloma</i>	849.6±94.7	28.3±1.2	1.2±0.1	71.5±2.1
<i>H. sosnowskij</i>	3469.0±177.3	45.9±3.2	6.9±1.1	47.2±2.4
<i>H. pubescens</i>	3825.4±186.2	44.9±1.4	1.5±0.3	54.1±2.7
<i>H. wilhelmii</i>	628.2±88.9	32.1±0.9	0	67.9±0.9
Зонтики второго порядка				
<i>H. trachyloma</i>	321.3±36.2	0	0	100
<i>H. sosnowskij</i>	741.7±49.2	4.4±0.8	0	95.6±0.8
<i>H. pubescens</i>	972.4±44.8	7.5±0.2	2.3±0.2	90.1±0.2
<i>H. wilhelmii</i>	211.5±22.6	3.6±0.1	0	96.4±0.1
Секция <i>Villosa</i> Manden.				
Центральный зонтик				
<i>H. leskovi</i> Grossh.	4756.7±697.3	64.5±1.7	7.4±0.4	38.1±1.4
<i>H. stevenii</i> Manden.	5449.3±376.2	74.9±3.1	2.9±0.3	22.2±2.7
Зонтики первого порядка				
<i>H. leskovi</i>	2691.4±264.3	36.2±3.8	0	73.8±3.8
<i>H. stevenii</i>	1769.8±423.7	39.4±1.7	0.3±0.01	60.3±1.3
Зонтики второго порядка				
<i>H. stevenii</i> *	193.5±4.9			Цветки не распускаются
Подрод <i>Fendia</i> (Hoffm.) Sätzbergerova				
Секция <i>Fendia</i> (Hoffm.) Duby				
Центральный зонтик				
<i>H. pastinacifolium</i> C. Koch	856.9±31.4	65.9±2.6	1.2±0.1	33.9±2.5
<i>H. pastinacifolium</i> C. Koch subsp.	155.7±91.1			

Вид	Число цветков	Количество цветков, %		
		обоеполая	женских	мужских
Зонтики первого порядка				
<i>H. pastinacifolium</i>	357.3±22.7	36.8±2.2	0	73.2±2.2
<i>H. scheibovnikovi</i>	77.8±10.3	49.4±4.1	0	50.6±4.1
<i>H. roseum</i>	123.8±18.9	62.4±1.2	0.3±0.01	37.3±1.2
Зонтики второго порядка				
<i>H. pastinacifolium</i>	216.3±11.8	15.7±1.1	0	84.3±1.1
<i>H. scheibovnikovi</i>	54.6±3.9	30.4±2.3	0	69.6±2.3
<i>H. roseum</i>	33.9±6.9	6.9±0.7	0	93.1±0.7

Примечание. * — у других изучаемых видов зонтики второго порядка не образуются.

Ход цветения зонтиков разного порядка у некоторых изученных видов борщевика в агропопуляциях представлен на рис. 2. На этом рисунке видно, что наиболее короткий период цветения имеют центральный, первого и второго порядков зонтики б. переднеазиатского, а наиболее продолжительный — б. понтийского. Так, длительность цветения зонтиков разных порядков у б. переднеазиатского составляет 8—14 дней, а у б. понтийского — до 38 дней (наиболее продолжительно цветут цветки в зонтиках первого порядка). Два вида — б. Лемана и б. рассеченный по длительности цветения занимают промежуточное положение.

Число опыленных цветков в наблюдаемых популяциях увеличивается за счет того, что у всех видов борщевика во время цветения происходит наложение женских и мужских фаз (рис. 2). Так, в то время когда цветки центральных зонтиков находятся в женской фазе цветения, цветки в зонтиках первого порядка только вступают в мужскую фазу цветения. Цветки в зонтиках второго порядка находятся в мужской фазе цветения, как правило, тогда, когда цветки зонтиков первого порядка проходят женскую фазу цветения. Таким образом, у всех наблюдаемых видов в агропопуляциях на последние дни зацветания центральных зонтиков приходится максимум распускания цветков в зонтиках первого порядка, а на конец цветения зонтиков первого порядка — максимум цветения зонтиков второго порядка. Подобный ход цветения отмечала Е. В. Тюрина (1978) и для видов *Peucedanum* L.

Общая конфигурация хода цветения (рис. 3) у изучаемых видов борщевика в агропопуляциях из года в год повторяется, лишь несколько варьируя в днях. Возраст же растений оказывает существенное влияние на начало сроков цветения особей (рис. 3). Так, особи б. понтийского, вступившие в молодое репродуктивное состояние, зацветают на 10—12 дней раньше таковых, находящихся в среднем репродуктивном состоянии. Растения того же вида борщевика в старом репродуктивном состоянии зацветают на 5—7 дней позже особей среднего репродуктивного состояния. Как видно на рис. 3, в агропопуляции, состоящей из разновозрастных репродуктивных особей, фаза массового цветения длится 15—20 дней. Длительность периода и разные сроки зацветания обеспечивают особям борщевика опыление максимального числа цветков разных порядков (в основном центрального и первого). Качество же семян, полученных от растений в агропопуляциях выше, чем у одиночно стоящих особей.

Между ПСП и РСП у всех изученных видов борщевика существует разница (Ткаченко, 1985а). Как видно из данных табл. 3, РСП ниже У-РСП и ПСП на 15—35 и 15—70 % соответственно. При этом коэффициент продуктивности семян у видов борщевика *Heracleum* L. и *Peucedanum* L. в агропопуляциях выше, чем у одиночно стоящих особей.

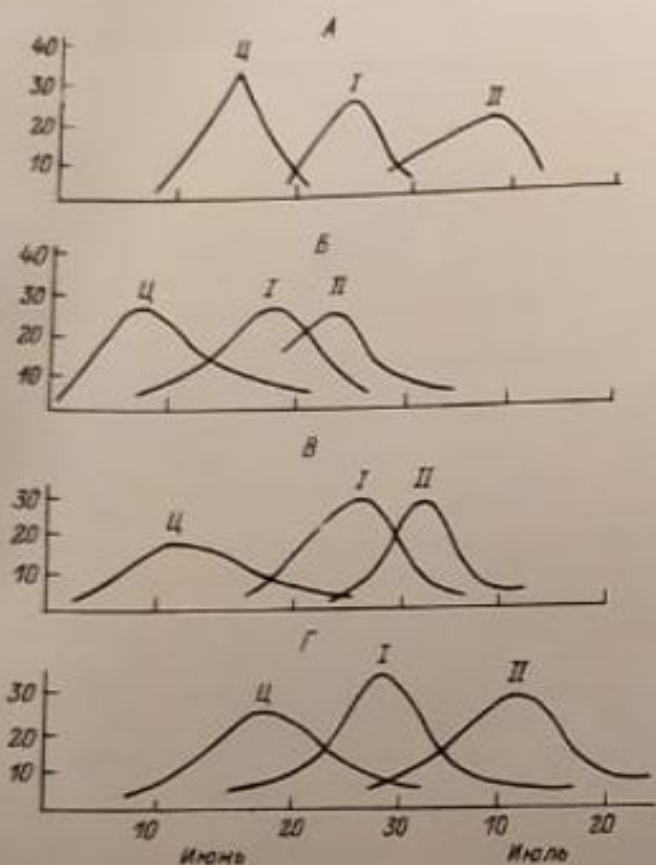


Рис. 2. Схема хода распускания цветков в зонтиках разного порядка в агропопуляциях некоторых видов *Heracleum* L.

А — *H. antasiaticum* Manden. (n=50), Б — *H. lehmannianum* Bunge (n=100), В — *H. dissectum* Ledeb. (n=70), Г — *H. ponticum* (Lipsky) Schischk. ex Grossh. (n=300). По оси ординат — число зацветших особей, по оси абсцисс — даты. Порядок зонтика: Ц — центральный, I — первый, II — второй.

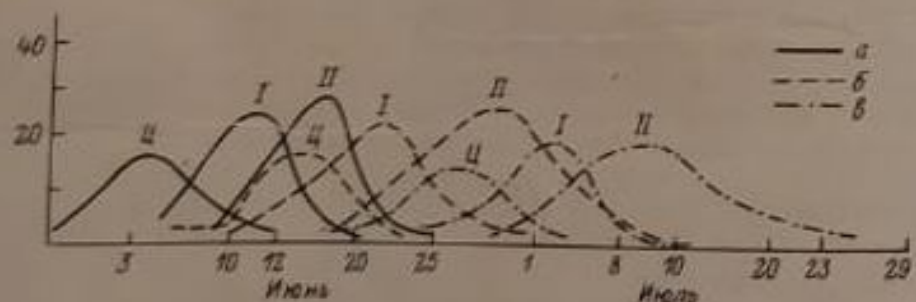


Рис. 3. Схема хода цветения *Heracleum ponticum* (Lipsky) Schischk. ex Grossh. разного возраста.

Возраст растений: а — 2 года, б — 5 лет, в — 10 лет.
Остальные обозначения те же, что и на рис. 2.

Семенная продуктивность одной средней особи некоторых видов *Heracleum* L., выращенных в Ленинградской обл.

Вид	ПСП	У-РСП	РСП	Коэффициент продуктивности семян
<i>Секция Heracleum</i>				
<i>H. asperum</i> (Hoffm.) Bieb.	22653.9 ± 963.4	12004.5 ± 688.2	9403.9 ± 121.4	41.5
<i>H. caricatum</i> Porc.	474.4 ± 30.2	380.4 ± 21.8	301.4 ± 18.3	63.5
<i>H. calcareum</i> Albov var. <i>colchicum</i> (Lipsky) Satzypetova	8158.6 ± 718.3	5609.2 ± 181.7	5034.6 ± 119.7	61.6
<i>H. moellendorffii</i> Hance	8858.2 ± 691.4	5048.1 ± 212.4	3706.7 ± 84.9	41.8
<i>H. woroschilowii</i> Gorovik	6784.4 ± 368.6	4545.3 ± 341.6	4119.4 ± 123.1	60.7
<i>Секция Pubescentia</i> Manden.				
<i>H. trachylopa</i> Fisch. et Mey.	12790.3 ± 864.2	6198.1 ± 478.3	5742.6 ± 359.8	44.9
<i>H. kosnowskii</i> Manden.	28972.6 ± 981.5	10643.8 ± 703.7	8836.2 ± 218.9	30.5
<i>H. pubescens</i> (Hoffm.) Bieb.	28537.4 ± 767.4	15405.2 ± 568.4	12124.8 ± 489.7	42.5
<i>H. wilhelmsii</i> Fisch. et Ave-Lall.	6131.5 ± 282.4	2452.6 ± 223.3	2017.3 ± 174.6	32.9
<i>Секция Villosa</i> Manden.				
<i>H. leakovii</i> Grossh.	16447.6 ± 242.8	12212.9 ± 357.3	10817.4 ± 267.2	69.7
<i>H. stevenii</i> Manden.	15928.4 ± 731.9	9238.4 ± 482.8	8794.6 ± 321.3	55.2
<i>Секция Wendia</i> (Hoffm.) Duby				
<i>H. pastinacifolium</i> C. Koch	4287.8 ± 634.3	3521.1 ± 225.8	3147.3 ± 265.9	73.4
<i>H. pastinacifolium</i> C. Koch subsp. <i>schelkownikovii</i> (Woronow) Satzypetova	1484.6 ± 273.5	1232.6 ± 147.1	976.8 ± 39.5	65.8
<i>H. roseum</i> Stev.	932.1 ± 59.2	824.5 ± 32.3	787.6 ± 24.3	84.5

Примечания. Семенная продуктивность: ПСП — потенциальная, У-РСП — условно-реальная, РСП — реальная.

по отношению к ПСП и У-РСП происходит за счет образования большого числа щуплых семян. Щуплые (невыполненные) семена довольно легко можно отделить от выполненных (полноценных) путем отщипывания, так как абсолютная масса первых ниже последних в 3—8 раз. невыполненные семена появляются в результате разрастания неопыленной завязи цветков, что может быть вызвано смыванием пыльцы с пыльников осадками, отсутствием лета насекомых при высокой влажности воздуха и низких температурах воздуха, а также повреждением насекомыми-вредителями и прочими причинами.

ВЫВОДЫ

1. В зонтиках видов р. борщевик *Heracleum* L. встречаются гермафродитные (обоеполые), гермафродитные со стерильными тычинками (функционально женские) и гермафродитные со стерильным пестиком (физиологически мужские) цветки, количественное соотношение которых в зонтиках разных порядков различное.

2. Цветки всех видов борщевика отличаются друг от друга по ходу и длительности прохождения ими мужской и женской фаз цветения.

3. Жизненная форма вида влияет на образующееся число зонтиков, находящихся на одном генеративном побеге: монокарпические виды имеют максим.

25 тыс. шт плодов на одну особь), при этом реальная семенная продуктивность ниже потенциальной на 15—70 %.

ЛИТЕРАТУРА

- Бейдеман Н. Н. Изучение фенологии растений // Полевая геоботаника. М.: Л., 1954. Т. 2. С. 333—366.
- Беспалова Э. Г., Борисова В. Г. Фенологические наблюдения в степных сообществах с учетом морфологии и биологии растений // Бот. журн., 1963. Т. 48, № 9. С. 1271—1284.
- Вайнагий И. В. Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Ranunculus acris* L. // Раст. ресурсы, 1973. Т. 9, вып. 2. С. 287—296.
- Вайнагий И. В. Семенная продуктивность и всхожесть некоторых высокогорных растений Карпат // Бот. журн., 1974. Т. 59, № 10. С. 1439—1451.
- Давыдов П. Определение жизнеспособности пыльниц полевых культур с применением трифенилтетрилового хлорида // Селекция и семеноводство, 1962. № 3. С. 68—69.
- Жураев А. О. Особенности цветения нового силосного растения *Heracleum trachyloma* Fisch. et Mey. // Раст. ресурсы, 1971. Т. 7, вып. 1. С. 55—62.
- Козо-Полынский Б. М. Цветок *Umbelliferae* и третий способ происхождения зиготии // N. Acta Universit. Wroclawens. vni. Dogni. Sect. 2. 1923. T. 1. S. 1—48.
- Козо-Полынский Б. М. К морфологии цветка *Umbelliferae* // Бюл. Воронеж. об-ва естествоиспытателей, 1926. С. 153—168.
- Манденко И. П. Кавказские виды рода *Heracleum* L. Тбилиси, 1950. 103 с.
- Манденко И. П. Род Борщевик — *Heracleum* L. // Флора СССР. М.: Л., 1951. Т. 17. С. 223—226.
- Марченко А. А. Биологические особенности и кормовые достоинства борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) Автореф. канд. дис. Л., 1954. 17 с.
- Негудь А. М. Теоретические основы селекции вегетативно размножаемых растений // Теоретические основы селекции растений. М.: Л., 1935. Т. 1. С. 647—688.
- Плохинский Н. А. Алгоритмы биометрии. М., 1967. 81 с.
- Пономарев А. Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника. М.: Л., 1960. Т. 2. С. 9—19.
- Саввина И. Б. Борщевик Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.), его биология и опыт выращивания в Ленинградской области. Автореф. канд. дис. Л., 1959. 18 с.
- Сидягерова И. Ф. Отчет о кандидатской в Народную Республику Болгарию. М., 1962. 10 с.
- Сидягерова И. Ф. Борщевик флоры СССР — новые кормовые растения. Л., 1984. 222 с.
- Тихтаджян А. Л. Система митохондриот. Л., 1987. 440 с.
- Темурбеков О. Т. Морфогенез, биологические особенности и биохимическая характеристика *Heracleum levinianum* Vunge, выращиваемого в Ленинградской области. Автореф. канд. дис. Л., 1977. 19 с.
- Ткаченко К. Г. Семенная продуктивность и качество семян у некоторых видов р. *Heracleum* L., интродуцированных в Ленинградскую область // Раст. ресурсы, 1985а. Т. 21, вып. 3. С. 309—315.
- Ткаченко К. Г. Особенности цветения некоторых видов р. *Heracleum* L. // Труды VII конференции молодых ученых Биологического института АН СССР, 1985б. С. 115—125. — Рукопись деп. в ВИНИТИ, № 6591—85. Деп.
- Ткаченко К. Г. Сравнительная характеристика некоторых видов р. *Heracleum* L. как эфиромасличных растений. Автореф. канд. дис. Л., 1986. 22 с.
- Тюркина Е. В. Интродукция зонтичных в Сибири. Новосибирск, 1978. 240 с.
- Тюркина Е. В. Семенная продуктивность зонтичных (*Umbelliferae*) в условиях высокогорий Юго-Восточного Алтая // Экология и биология высокогорных растений. Проблемы ботаники. Новосибирск, 1979. Т. 14. № 2. С. 74—79.
- Тюркина Е. В. К методике определения семенной продуктивности видов сем. *Ariaceae* // Раст. ресурсы, 1984. Т. 20, вып. 4. С. 572—577.
- Фирсова М. К. Семенной контроль. М., 1969. 295 с.
- Ходачек Е. А. Семенная продуктивность и урожай семян растений в тундрах Западного Таймыра // Бот. журн., 1970. Т. 55, № 7. С. 965—1010.
- Шажурин В. Ф. Суточная ритмика и экология цветения некоторых семенных растений // Бот. журн., 1968. Т. 43, № 4. С. 548—557.
- Шижкин Б. К. Сем. Зонтичные — *Umbelliferae* Moench. // Флора СССР, 1950. Т. 16. С. 36—40.
- Шужова Э. М. Особенности цветения борщевика Мантегассия (*Heracleum mantegazzianum* Sottm. et Levier.) // Докл. ТСХА, 1967. Вып. 131. С. 331—335.
- Шумова Э. М. Особенности цветения борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowskyi* Manden.) // Докл. Высш. школы. Биол. науки, 1970. № 10. С. 43—48.
- Dawson J. W. Unisexuality in the New Zealand *Umbelliferae* // Tuatara, 1964. Vol. 12, N 2. P. 67—68.

Webb C. J. Breeding systems and the evolution of dioecy in New Zealand aquatic *Umbelliferae* // Evolution, 1979. Vol. 33, N 2. P. 662—672.

Webb C. J. Test of a model predicting equilibrium frequencies of gynodioecious angiosperms // Heredity, 1981. Vol. 46, N 3. P. 397—405.

Ботанический институт
им. В. Л. Комарова АН СССР
Ленинград

Поступило 25 XI 1987



доре-
тивные. ... 1960; Полетико, Мищенко, ...
этого вида в природных условиях резко сократилась, в связи с чем он включен в «Красную книгу Белорусской ССР» (1981) и «Красную книгу Карелии» (1985), а также взят под охрану в Удмуртии (Растительный ... 1980), Псковской (Растения. ... 1977), Ивановской, Владимирской (Шилов, 1982), Московской (Скворцов, Тихомиров, 1986) и других областях.

Поскольку вид взят под охрану и нуждается в восстановлении численности, в задачи нашей работы входило: изучение природных популяций (с учетом экологических и фитоценологических условий местообитаний) и оценка качества семян в них (на внутривидовом и межвидовых уровнях); поиск оптимальных температурных режимов для долговременного хранения семян; изучение возможности культивирования в условиях питомников и оценка морфологических показателей семян, получаемых в культуре.

К широколиственный — неморальный евроазиатский вид, травянистый поликарпик, мезогигрофит.

В 1983—1986 гг. в Московской области было изучено восемь ценопопуляций