НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР АЗИАТСКОЙ РОССИИ

Растительный мир Азиатской России, 2023, № 2, с. 109–116 **https://www.sibran.ru**

РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

DOI: 10.15372/RMAR20230202

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ *OENANTHE AQUATICA* (APIACEAE) В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Н. Годин[1*], Т.В. Архипова[2], В.З. Юсуфова[2]

[1]*Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,*
630090, Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101, Россия; vn.godin@mpgu.su
[2]*Московский педагогический государственный университет,*
129164, Москва, ул. Кибальчича, 6, корп. 3, Россия; tv.arkhipova@mpgu.su, vz.yusufova@mpgu.su

Изучена семенная продуктивность андромоноэцичного вида *Oenanthe aquatica*, двулетнего или многолетнего полурозеточного моно- или олигокарпического травянистого растения. Исследования проводили в естественных условиях Московской области в 2021 г. по общепринятым методикам изучения семенного размножения растений. Семенная продуктивность особей зависит от степени разветвленности синфлоресценций (особи с двойными зонтиками на побегах I–III и I–IV порядков). *O. aquatica* обладает высокой потенциальной (до 23 358 семязачатков на особь) и реальной семенной продуктивностью (до 21 490 семян в расчете на особь) и долей обоеполых цветков, образующих полноценные и выполненные семена (95.8–96.8 % в расчете на особь). Выявлено, что потенциальная и реальная семенная продуктивность терминальных двойных зонтиков ниже, чем двойных зонтиков на побегах II порядка. У *O. aquatica* параметры семенной продуктивности двойных зонтиков на побегах одного порядка ветвления закономерно увеличиваются с возрастанием разветвленности побеговой системы особей. Вклад семенной продуктивности двойных зонтиков в общую семенную продуктивность особей *O. aquatica* зависит от степени разветвленности побеговой системы. Установлено, что при увеличении степени разветвленности синфлоресценций доля семенной продуктивности терминальных двойных зонтиков и двойных зонтиков на побегах II порядка постепенно уменьшается, а двойных зонтиков на побегах III порядка увеличивается за счет их значительного численного преобладания.

Ключевые слова: *Oenanthe aquatica, Apiaceae, семенная продуктивность.*

Для цитирования: Годин В.Н., Архипова Т.В., Юсуфова В.З. 2023. Семенная продуктивность *Oenanthe aquatica* (Apiaceae) в Московской области. *Растительный мир Азиатской России*. 16(2):109-116. DOI 10.15372/RMAR20230202

ВВЕДЕНИЕ

Oenanthe aquatica (L.) Poir. – двулетнее или многолетнее, монокарпическое или олигокарпическое травянистое растение с полурозеточными побегами (Петрова, Барыкина, 2010). Вид имеет европейско-западноазиатский ареал (Пименов, Остроумова, 2012). Встречается практически во всех районах европейской части России (север, Прибалтика, центр, запад, восток и Крым, отсутствует в Арктике), Западной Сибири, на юге Восточной Сибири, на севере Средней Азии, в Скандинавии, Средней и Атлантической Европе, Средиземноморье, Малой Азии, на севере Ирана, в северо-западной части Монголии (Шишкин, 1950; Виноградова, 2004). *O. aquatica* произрастает в воде медленно текущих и стоячих водоемов, по берегам рек, болот, озер и прудов, на сырых лугах и в заболоченных лесах, чаще в воде, постоянный вид таких ассоциаций, как *Phragmito-Magnocaricetea* и *Bidentetea tripartitae* (Glück, 1911; Hegi, 1926). По сведениям разных авторов (Knuth, 1898; Hegi, 1926; Петрова, Барыкина, 2010), в естественных условиях у *O. aquatica* обычно преобладает семенное размножение.

Семенная продуктивность – один из важных показателей возобновления вида в конкретных условиях произрастания (Salisbury, 1942; Работнов, 1969; Левина, 1981). Литературные данные о семенной продуктивности *O. aquatica* немногочисленны. Согласно сведениям Т.А. Мальцевой (2009), реальная семенная продуктивность особей этого вида в Челябинской области достигает 17 650 семян. Однако данный автор не уточняет, каким образом оценивалась реальная семенная продуктивность: путем точного подсчета завязавшихся семян или простым умножением числа цветков на

© В.Н. Годин, Т.В. Архипова, В.З. Юсуфова, 2023

два (что соответствует числу плодолистиков в цветках видов семейства Apiaceae). У многих представителей этого семейства в условиях умеренных широт Северного полушария отмечается андромоноэция – образование обоеполых и тычиночных цветков на одной особи (Knuth, 1898; Reuther, Claβen-Bockhoff, 2010; Godin, 2012; Годин, Перкова, 2017; Plunkett et al., 2018). Тычиночные цветки не образуют семян, однако они часто включаются исследователями в общее число цветков, способных формировать семена и плоды, что приводит к завышенным значениям потенциальной семенной продуктивности и, соответственно, к заниженным показателям коэффициента семенификации (Тюрина, 1984; Ajani, Claβen-Bockhoff, 2019, 2021). Поэтому вслед за Р.Е. Левиной (1981) мы рекомендуем (Годин, Архипова, 2022) при изучении потенциальной семенной продуктивности представителей семейства Apiaceae учитывать существование андромоноэции и не считать заведомо бесплодные, в том числе тычиночные цветки в зонтиках. Точный количественный учет реальной семенной продуктивности необходим для выявления репродуктивной биологии вида, поскольку определяет успех семенного размножения.

Наши исследования показали, что синфлоресценция *O. aquatica* – метелка из двойных зонтиков (рис. 1). В Московской области выявлено два типа особей по степени разветвленности: с двойными зонтиками на побегах I–III и I–IV порядков ветвления. Нами описано два варианта расположения тычиночных цветков у *O. aquatica*: по периферии простых зонтиков или в центре простых зонтиков (рис. 2). Доля тычиночных цветков в двойных зонтиках увеличивается с увеличением порядка осей (Godin et al., 2022).

Цель нашей работы – изучение особенностей завязывания семян и семенной продуктивности у *O. aquatica* в условиях Московской области.

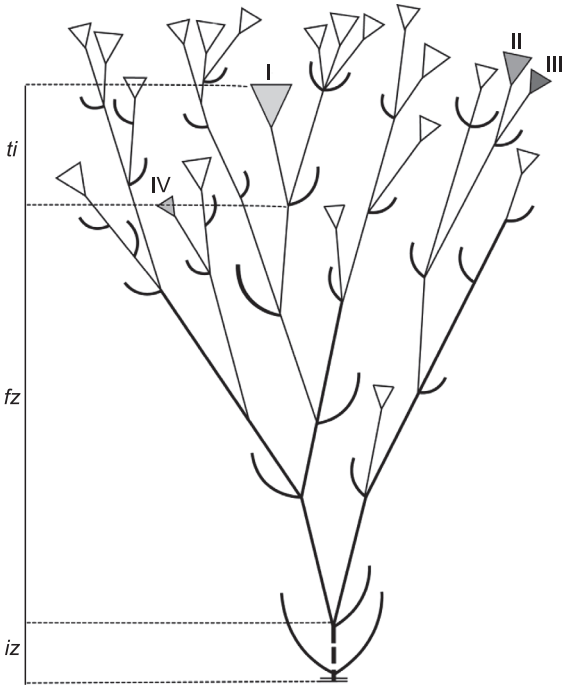

Рис. 1. Структура и функциональные зоны монокарпического побега у *Oenanthe aquatica*.

Условные обозначения: *iz* – зона ингибирования, *fz* – флоральная зона, *ti* – главное соцветие. I – терминальный двойной зонтик, II – двойной зонтик на побеге II порядка, III – двойной зонтик на побеге III порядка, IV – двойной зонтик на побеге IV порядка.

Fig. 1. Structural and functional zones of monocarpic axes in *Oenanthe aquatica*.

Symbols: *iz* – zone of inhibition, *fz* – flowering zone, *ti* – main inflorescence. I – a terminal umbel, II – an umbel on axis of order II, III – an umbel on axis of order III, IV – an umbel on axis of order IV.

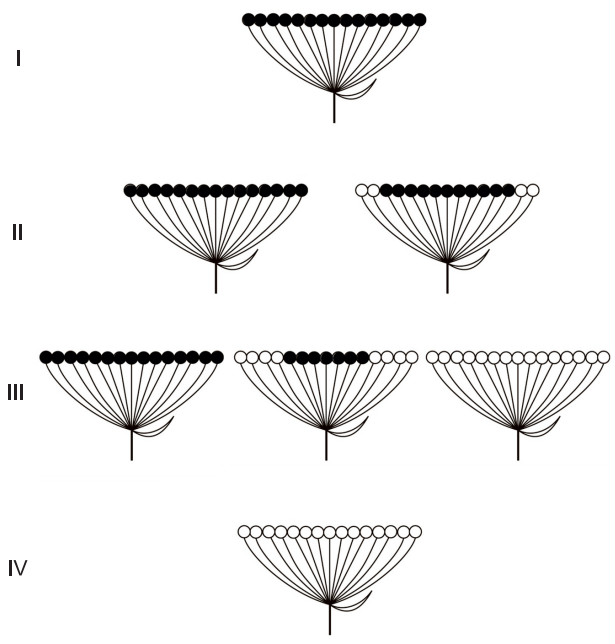

Рис. 2. Расположение обоеполых и тычиночных цветков в простых зонтиках на побегах разного порядка в синфлоресценции *Oenanthe aquatica*.

Условные обозначения: I–IV – простые зонтики на побегах I, II, III и IV порядков. Черные кружки – обоеполые цветки, белые кружки – тычиночные цветки.

Fig. 2. Distribution of the floral sexual types within the umbellets located on the axes of different orders in the synflorescences of *Oenanthe aquatica*.

Symbols: umbellets on axes of I, II, III and IV orders. Black circles are perfect flowers, white circles are staminate flowers.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование семенной продуктивности *O. aquatica* проведено в ценопопуляции на заболоченном лугу, расположенном в окр. пос. Павловская Слобода Московской обл. в 2021 г.

При изучении семенной продуктивности *O. aquatica* применяли общепринятые методики (Работнов, 1969; Вайнагий, 1974; Левина, 1981). Из показателей семенной продуктивности, следуя И.В. Вайнагию (1974), мы выявляли потенциальную семенную продуктивность (число семязачатков на особь), реальную семенную продуктивность (число спелых неповрежденных завязавшихся семян на особь) и процентное соотношение между этими показателями – процент завязывания семян или процент семенификации. Для этого на 20 модельных особях (по 10 особей с разной степенью разветвленности синфлоресценций) в естественных условиях учитывали число всех двойных зонтиков в синфлоресценции, число лучей и простых зонтиков на побегах всех порядков ветвления. Мы подсчитывали число всех завязавшихся плодов в пределах как простых, так и двойных зонтиков на побегах всех порядков ветвления в фазу, когда нет потерь от осыпания и хорошо отличаются завязавшиеся плоды от недоразвитых и сформированные семена от недоразвитых семязачатков в пределах плода.

Все полученные данные обработаны методами вариационной статистики (Sokal, Rohlf, 2012). Для каждого изучаемого признака определяли пределы варьирования (min-max), среднее значение (M), его ошибку (m).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Нами изучена потенциальная и реальная семенная продуктивность *O. aquatica* у растений, отличающихся степенью разветвленности синфлоресценций. Результаты исследований представлены в таблице.

Плод у *O. aquatica*, как и у многих представителей семейства Apiaceae, является вислоплодником, состоящим из двух мерикарпиев. В дальнейшем для удобства мы будем называть мерикарпии семенами. С увеличением степени разветвленности побеговой системы потенциальная и реальная семенная продуктивность особей возрастает.

Последовательность формирования и созревания плодов в синфлоресценциях находится в прямой зависимости от очередности цветения двойных зонтиков. Первыми завязываются и созревают плоды в терминальных двойных зонтиках, затем в двойных зонтиках на побегах II порядка и так далее. Временной разрыв между созреванием плодов в терминальном двойном зонтике и в двойном зонтике на побегах II порядка составляет от 5 до 9 дней. В пределах двойных зонтиков на побегах одного порядка ветвления цветение и завязывание плодов происходит одновременно. Спустя 20–30 дней после начала формирования плодов они созревают, через 10–15 дней начинают осыпаться.

Потенциальная и реальная семенная продуктивность особей увеличивается по мере возрастания степени разветвленности побеговой системы, достигая максимума у особей с двойными зонтиками на побегах I–IV порядков (см. таблицу). У данного вида отмечается высокая завязываемость семян, которая варьирует от 90.9 до 100 % в двойных зонтиках на побегах разных порядков ветвления. Рассмотрим более подробно компоненты семенной продуктивности у особей, отличающихся по разветвленности их синфлоресценций.

Терминальные двойные зонтики не самые продуктивные в синфлоресценциях *O. aquatica* у особей с любой степенью разветвленности побеговой системы (см. таблицу). Максимальной как потенциальной, так и реальной семенной продуктивностью характеризуются двойные зонтики на побегах II порядка. К тому же число таких двойных зонтиков всегда превышает число терминальных зонтиков в синфлоресценции, поэтому именно двойные зонтики на побегах II порядка обеспечивают основной вклад семян у данного вида (рис. 3). При увеличении побега до III порядка число семязачатков и образующихся из них семян значительно снижается, а двойные зонтики на побегах III и IV порядков (в соответствии со степенью разветвленности синфлоресценций) полностью не образуют семян и плодов. Снижение потенциальной и реальной семенной продуктивности обусловлено тем, что уменьшается число цветков в простых и двойных зонтиках, число простых зонтиков в составе двойных зонтиков и, одновременно, увеличивается доля тычиночных цветков, не способных завязывать плоды и формировать семена (Godin et al., 2022).

Для всех типов особей по степени разветвленности синфлоресценций характерно увеличение потенциальной и реальной семенной продуктивности в двойных зонтиках в направлении от периферических простых зонтиков к внутренним. Такое явление связано с увеличением числа обоеполых цветков в простых зонтиках при переходе от краевых к внутренним (Godin et al., 2022).

Двойные зонтики на побегах I–IV порядков вносят разный вклад в общую семенную продуктивность особей, которые различаются строением синфлоресценций (см. рис. 3). У наименее разветвленных особей за счет численного преобладания

Семенная продуктивность особей *Oenanthe aquatica* с разной степенью разветвленности синфлоресценций

Seed set of ***Oenanthe aquatica*** with different degree of synflorescences branching

Признак	Min–max	M ± m
1	2	3
Особи с зонтиками на побегах I–III порядков		
Терминальные двойные зонтики на главных побегах		
Число терминальных двойных зонтиков, шт.	1	1
Число простых зонтиков в терминальном зонтике, шт.	5–8	6.7 ± 0.7
Число семязачатков в простом зонтике, шт.	32–50	41.0 ± 2.9
Число семян в простом зонтике, шт.	30–49	39.3 ± 3.0
Число семязачатков в терминальном зонтике, шт.	195–344	275.3 ± 35.4
Число семян в терминальном двойном зонтике, шт.	185–336	264.7 ± 35.7
Процент семенификации, %	94.9–97.7	95.9 ± 0.7
Двойные зонтики на побегах II порядка		
Число двойных зонтиков, шт.	6–8	7.0 ± 0.5
Число простых зонтиков в двойном зонтике, шт.	10–12	11.2 ± 0.3
Число семязачатков в простом зонтике, шт.	18–46	31.7 ± 4.0
Число семян в простом зонтике, шт.	18–45	30.7 ± 3.8
Число семязачатков в двойном зонтике, шт.	198–552	355.3 ± 48.5
Число семян в двойном зонтике, шт.	198–540	344.3 ± 46.5
Процент семенификации, %	93.8–100	97.2 ± 1.0
Двойные зонтики на побегах III порядка		
Число двойных зонтиков, шт.	5–18	11.8 ± 1.6
Число простых зонтиков в двойном зонтике, шт.	9–12	10.3 ± 0.5
Число семязачатков в простом зонтике, шт.	0	0
Число семян в простом зонтике, шт.	0	0
Число семязачатков в двойном зонтике, шт.	0	0
Число семян в двойном зонтике, шт.	0	0
Процент семенификации, %	0	0
В целом на особь		
Число семязачатков, шт.	1749–4343	2845.3 ± 633.0
Число семян, шт.	1679–4193	2755.3 ± 610.6
Процент семенификации, %	96.0–98.0	96.8±0.5
Особи с зонтиками на побегах I–IV порядков		
Терминальные двойные зонтики на главных побегах		
Число терминальных двойных зонтиков, шт.	1	1
Число простых зонтиков в терминальном зонтике, шт.	4–8	6.3 ± 0.7
Число семязачатков в простом зонтике, шт.	26–70	46.0 ± 5.3
Число семян в простом зонтике, шт.	24–66	44.3 ± 5.2
Число семязачатков в терминальном зонтике, шт.	203–384	279.8 ± 36.5
Число семян в терминальном двойном зонтике, шт.	189–368	268.3 ± 35.3
Процент семенификации, %	93.1–98.2	95.8 ± 0.9
Двойные зонтики на побегах II порядка		
Число двойных зонтиков, шт.	6–9	7.8 ± 0.5
Число простых зонтиков в двойном зонтике, шт.	12–16	14.4 ± 0.5
Число семязачатков в простом зонтике, шт.	32–70	48.0 ± 4.5
Число семян в простом зонтике, шт.	30–68	46.3 ± 4.7
Число семязачатков в двойном зонтике, шт.	416–980	687.0 ± 63.0
Число семян в двойном зонтике, шт.	390–952	661.8 ± 64.5
Процент семенификации, %	90.9–100	96.0 ± 1.0
Двойные зонтики на побегах III порядка		
Число двойных зонтиков, шт.	11–58	31.3 ± 8.5
Число простых зонтиков в двойном зонтике, шт.	13–16	15.0 ± 0.6
Число семязачатков в простом зонтике, шт.	0–21	10.0 ± 4.8
Число семян в простом зонтике, шт.	0–19	9.5 ± 4.5

Окончание таблицы

1	2	3
Число семязачатков в двойном зонтике, шт.	0–315	141.3 ± 68.2
Число семян в двойном зонтике, шт.	0–285	133.8 ± 63.6
Процент семенификации, %	0–100	72.6 ± 21.1
Число двойных зонтиков, шт.	1–40	18.1 ± 4.4
Число простых зонтиков в двойном зонтике, шт.	4–14	9.8 ± 1.7
Число семязачатков в простом зонтике, шт.	0	0
Число семян в простом зонтике, шт.	0	0
Число семязачатков в двойном зонтике, шт.	0	0
Двойные зонтики на побегах IV порядка		
Число семян в двойном зонтике, шт.	0	0
Процент семенификации, %	0	0
В целом на особь		
Число семязачатков, шт.	5300–23358	11965.8 ± 3555.6
Число семян, шт.	5071–21490	11334.0 ± 3220.9
Процент семенификации, %	92.0–97.9	95.8 ± 1.2

Примечание. Min–max – минимальные и максимальные значения признака, M – среднее арифметическое значение признака, m – его ошибка.

Note. Min–max – minimum and maximum values of feature; M – mean value; m – mean error.

двойных зонтиков на побегах II порядка (терминальный двойной зонтик всегда один, а число двойных зонтиков на побегах следующего порядка в среднем составляет 7) вклад в общую семенную продуктивность терминального двойного зонтика составляет 10 % (см. рис. 3). При увеличении степени разветвленности синфлоресценций доля семенной продуктивности терминального двойного зонтика снижается до 3 %. Также увеличивается вклад в общую семенную продуктивность зонтиков на побегах II порядка до 90 и 53 % (соответственно у особей с двойными зонтиками на побегах III и IV порядков). При этом наблюдается снижение доли в общей семенной продуктивности семян, образующихся в двойных зонтиках на побегах III порядка ветвления с 52 до 43 % (у осо-

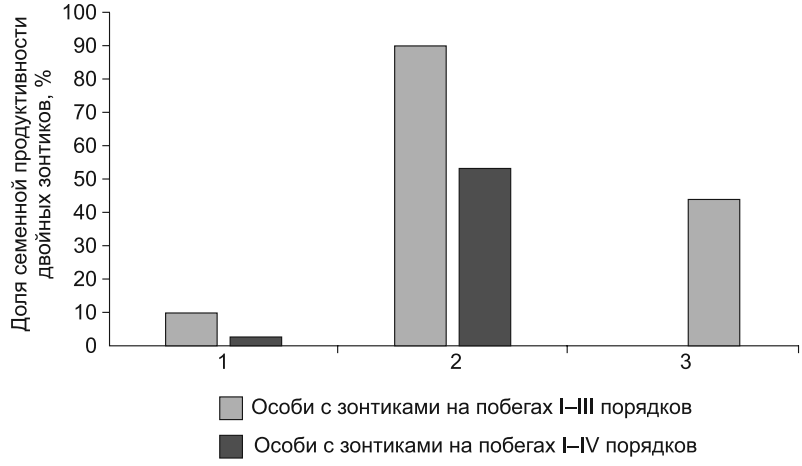

Рис. 3. Вклад двойных зонтиков на побегах разного порядка в семенную продуктивность у особей с разной степенью разветвленности синфлоресценций у *Oenanthe aquatica*.

1 – терминальные двойные зонтики, *2* – двойные зонтики на побегах II порядка, *3* – двойные зонтики на побегах III порядка.

Fig. 3. Contribution of umbels on shoots of different orders to seed set in individuals with a different degree of synflorescences branching in *Oenanthe aquatica*.

On the X-axis – the types of individuals according to the degree of synflorescences branching; on the Y-axis – the proportion (%) of the seed set of umbels on the shoots of the different orders. *1* – a terminal umbel, *2* – an umbel on axis of order II, *3* – an umbel on axis of order III.

бей с наиболее разветвленными синфлоресценциями) (см. рис. 3). Все эти изменения обусловлены значительным снижением числа обоеполых цветков в двойных зонтиках на побегах III порядка в сравнении с их числом в двойных зонтиках на побегах предыдущего порядка (Godin et al., 2022).

Процент семенификации у *O. aquatica* довольно высокий и варьирует от 72.6 до 97.2 % в двойных зонтиках на побегах разного порядка ветвления. У самых разветвленных особей двойные зонтики на побегах III порядка обладают самым низким коэффициентом семенификации – 72.6 (см. таблицу). Зачастую это связано с тем, что у таких особей часть простых зонтиков представлена исключительно тычиночными цветками, не образующими плодов и семян.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

O. aquatica обладает высокой потенциальной (до 23 358 семязачатков на особь) и реальной семенной продуктивностью (до 21 490 семян на особь), что зависит от степени разветвленности синфлоресценций особей. Процент обоеполых цветков, образующих полноценные и выполненные семена (95.8–96.8 % в расчете на особь), не зависит от разветвленности побеговой системы у этого вида.

В пределах особи параметры семенной продуктивности двойных зонтиков зависят от положения в побеговой системе *O. aquatica*. У особей с любой степенью разветвленности синфлоресценции потенциальная и реальная семенная продуктивность двойных зонтиков на побегах II порядка выше, чем у терминальных двойных зонтиков.

У особей *O. aquatica* с разным строением синфлоресценций значения семенной продуктивности двойных зонтиков на побегах одного порядка ветвления закономерно увеличиваются с возрастанием разветвленности побеговой системы.

Вклад двойных зонтиков в общую семенную продуктивность особей *O. aquatica* не зависит от степени разветвленности побеговой системы. При увеличении степени разветвленности синфлоресценций доля семенной продуктивности терминальных двойных зонтиков и двойных зонтиков на побегах II порядка постепенно уменьшается, а двойных зонтиков на побегах III порядков увеличивается за счет их значительного численного преобладания.

Благодарности. *Исследования выполнены в рамках государственного задания № АААА–А21–121011290026–9 Центрального сибирского ботанического сада СО РАН.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

Вайнагий И.В. 1974. О методике изучения семенной продуктивности растений. *Ботанический журнал*. 59(6):826-831. [Vaynagy I.V. 1974. On the method of studying of seed productivity of plants. *Botanicheskii Zhurnal = Botanical journal*. 59(6):826-831. (in Russian)]

Виноградова В.М. 2004. Род 24. Омежник – *Oenanthe* L. В: Флора Восточной Европы. М. СПб. 11:373-375. [Vinogradova V.M. 2004. Genus 24. *Oenanthe* L. In: Flora of Eastern Europe. Moscow. St. Petersburg. 11:373-375. (in Russian)]

Годин В.Н., Архипова Т.В. 2022. Семенная продуктивность *Chaerophyllum aromaticum* (Apiaceae) в Московской области. *Растительный мир Азиатской России*. 15(1):59-67. DOI 10.15372/RMAR20220104. [Godin V.N., Arkhipova T.V. 2022. V.N. Godin, T.A. Arkhipova. 2022. Seed set of *Chaerophyllum aromaticum* (Apiaceae) in Moscow region. *Rastitel'nyi Mir Aziatskoj Rossii = Flora and Vegetation of Asian Russia*. 15(1):59-67. DOI 10.15372/RMAR20220104 (in Russian)].

Годин В.Н., Перкова Т.В. 2017. Биология цветения и половой полиморфизм у видов семейства Apiaceae (Московская область). *Ботанический журнал*. 102(1):35-47. DOI 10.1134/S0006813617010033. [Godin V.N., Perkova T.V. 2017. Flowering Biology and sexual polymorphism in the Apiaceae species (Moscow region). *Botanicheskii Zhurnal = Botanical Journal*. 102(1):35-47. DOI 10.1134/S0006813617010033 (in Russian)].

Левина Р.Е. 1981. Репродуктивная биология семенных растений (обзор проблемы). М. 96 с. [Levina R.E. 1981. Reproductive biology of seed plants (Problem review). Moscow. 96 p. (in Russian)]

Мальцева Т.А. 2009. Биоморфология некоторых кистекорневых гигрогелофитов: Автореф. … дис. канд. биол. наук. Киров, 2009. 19 с. [Mal'tseva T.A. 2009. Biomorphology of some fibrillose hygrohelophytes. Abstract of Diss. Cand. Sci. Kirov, 2009. 19 p. (in Russian)]

Петрова С.Е., Барыкина Р.П. 2010. Пластичность биоморфы *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. в связи с прибрежно-водной средой обитания. *Бюллетень Московского о-ва испытателей природы. Отд. Биол.* 115(5):43-49. [Petrova S.E., Barykina R.P. 2010. Plasticity of *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. life form in the semiwater conditions. *Byulleten' Moskovskogo Obshchestva Ispytatelei Prirody. Otdel Biologicheskii = Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological Series.* 115(5):43-49. (in Russian)]

Пименов М.Г., Остроумова Т.А. 2012. Зонтичные (Umbelliferae) России. М. 477 с. [Pimenov M.G., Ostroumova T.A. 2012. Umbelliferae of Russia. Moscow. 477 p. (in Russian)]

Работнов Т.А. 1969. Итоги изучения семенного размножения растений на лугах СССР. *Ботаниче-*

ский журнал. 54(6):817-833. [Rabotnov T.A. 1969. The results of the investigation of plant reproduction by seeds in the meadows of the USSR. *Botanicheskii Zhurnal = Botanical Journal*. 54(6):817-833. (in Russian)]

Тюрина Е.В. 1984. К методике определения семенной продуктивности видов сем. Apiaceae. *Растительные ресурсы*. 20(4):572-577. [Tyurina E.V. To the method of determining the seed productivity of species of the family Apiaceae. *Rastitel'nye Resursy = Plant Resources*. 20(4):572-577. (in Russian)]

Шишкин Б.К. 1950. Род Омежник – *Oenanthe* L. В: Флора СССР. Т. 15. М. Л. 526-538. [Shishkin B.K. 1950. *Oenanthe* L. In: Flora of the USSR. Vol. 15. Moscow, Leningrad. 526-538. (in Russian)]

Ajani Y., Claβen-Bockhoff R. 2019. Reproductive ecology of *Seseli ghafoorianum* (Apiaceae) restricted to rocky cliffs in Iran. *Turkish Journal of Botany*. 43(3):343-357. DOI 10.3906/bot-1808-52

Ajani Y., Claβen-Bockhoff R. 2021. The unique inflorescence structure of *Dorema aucheri* (Apiaceae): An adaptation to the arid environment. *Journal of Arid Environms*. 184:104194 DOI 10.1016/j.jaridenv.2020.104194

Glück H. 1911. Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse. T. 3. Jena. 644 S. (in German)

Godin V.N. 2012. Analysis of sexual polymorphism of the plant from subclass Rosidae in Siberia. *Contemporary Problems of Ecology*. 5(3):337-342. DOI 10.1134/S1995425512030067

Godin V.N., Arkhipova T.V., Vetlova M.A., Kuranova N.G. 2022. Andromonoecy and floral protandry of *Oenanthe aquatica* (Apiaceae). *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Biologiya = Tomsk State University Journal of Biology*. 58:96-112. DOI 10.17223/19988591/58/5

Hegi G. 1926. Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Bd. 5. T. 2. München. 995-1562 s. (in German)

Knuth P. 1898. Handbuch der Blütenbiologie. Bd. 2. T. 1. Leipzig. 705 s. (in German)

Plunkett G.M., Pimenov M.G., Reduron J.P., Kljukov E.V., van Wyk B.E., Ostroumova T.A., Henwood M.J., Tilney P.M., Spalik K., Watson M.F., Lee B.Y., Pu F.D., Webb C.J., Hart J.M., Mitchell A.D., Muckensturm B. 2018. Apiaceae. Flowering Plants. Eudicots. Apiales, Gentianales (except Rubiaceae). Springer. P. 9-206. DOI 10.1007/978-3-319-93605-5_2

Reuther K., Claβen-Bockhoff R. 2010. Diversity behind uniformity inflorescence architecture and flowering sequence in Apiaceae-Apioideae. *Plant Diversity and Evolution*. 128(1-2):181-220. DOI 10.1127/1869-6155/2010/0128-0009

Salisbury E.J. 1942. The reproductive capacity of plants: studies in quantitative biology. London. 244 p.

Sokal R.R., Rohlf F.J. 2012. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. New York. 937 p.

SEED SET OF *OENANTHE AQUATICA* (APIACEAE) IN MOSCOW REGION

Vladimir N. Godin[1*], Tatyana V. Arkhipova[2], Violetta Z. Yusufova[2]

[1]*Central Siberian Botanical Garden, SB RAS, Novosibirsk, Russia; vn.godin@mpgu.su*
[2]*Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia; tv.arkhipova@mpgu.su, vz.yusufova@mpgu.su*

We studied the seed set of the andromonoecious *Oenanthe aquatica* (Fine-leaved Water-Dropwort), a biennial or perennial mono- or oligocarpic herbaceous plant. Our survey was carried out in natural conditions of the Moscow region in 2021 according to generally accepted methods of studying plant seed sets. We showed that the seed set of individuals depends on the degree of synflorescences branching. Fine-leaved Water-Dropwort has two types of individuals with umbels on shoots of I–III and I–IV orders. *O. aquatica* has a high potential (number of ovules per individuals) and real (number of seeds per individuals) seed set (up to 21 490 seeds per individual) and the proportion of perfect flowers forming full seeds (95.8–96.8 % per individual). The potential and real seed set of terminal umbels is lower than that of individual umbels on shoots of the second orders. In Fine-leaved Water-Dropwort, the seed set of umbels on shoots of the same branching order naturally increases with an increase in the branching of the shoot system. The contribution of the seed set of umbels to the total seed set of *O. aquatica* individuals also depends on the degree of synflorescences branching. With an increase in the branching of the shoot system, the share of seed set of terminal umbels and umbels on second-order shoots gradually decreases. These characteristics of umbels on third-order shoots naturally increase due to both their numerical predominance.

Key words: *Oenanthe aquatica*, Apiaceae, seed set.

For citation: Godin1 V.N., Arkhipova T.V., Yusufova V.Z. 2023. Seed set of *Oenanthe aquatica* (Apiaceae) in Moscow region. *Rastitel'nyj Mir Aziatsloj Rossii = Flora and Vegetation of Asian Russia*. 16(2):109-116. DOI 10.15372/RMAR20230202

Acknowledgements. *The studies were performed in the framework of the state task of the Central Siberian Botanical Garden SB RAS No. AAAA–A21–121011290026–9.*

ORCID ID
V.N. Godin 0000-0002-2825-0437
T.V. Arkhipova 0000-0001-8845-7918
V.Z. Yusufova 0000-0003-2863-5625

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Поступила в редакцию / Received by the editors 18.01.2023
Принята к публикации / Accepted for publication 10.03.2023