

## Фенологические особенности язвенника обыкновенного (*Anthyllis vulneraria* L.) в Московском регионе

### Phenology of the *Anthyllis vulneraria* L. in Moscow region

Коротких И. Н., Бабенко Л. В.

Korotkikh I. N., Babenko L. V.

Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений, г. Москва, Россия

E-mail: slavnica241270@yandex.ru

All-Russian research Institute of medicinal and aromatic plants, Moscow city, Russia

**Реферат.** Тема исследования – изучение биологических особенностей охраняемого вида местной флоры, язвенника обыкновенного (*Anthyllis vulneraria* L.), в условиях полевого опыта в Московском регионе. Целью данного исследования было изучение фенологического цикла и влияния метеорологических факторов на сроки наступления и продолжительность фенофаз. В период с 2017 г. по 2022 г. выявлено сокращение длительности периода отрастания побегов, фаз бутонизации и цветения в связи с увеличением суммы среднесуточных температур и уменьшением количества осадков. Устойчивость растений к условиям зимнего сезона у растений первого – второго года 60–84 %, у растений третьего года 50 %. *A. vulneraria* проходит полный фенологический цикл за 175–190 дней, ежегодно цветет и плодоносит, образует жизнеспособный самосев, начиная со второго года вегетации, произрастает на одном месте до шести лет, при продолжительности жизни отдельных растений до трех лет. Предпосевная подготовка семян – влажная стратификация в течение двух месяцев, повышает их всхожесть до 53–65 %. Результаты исследования актуальны для поддержания численности *A. vulneraria* – охраняемого вида местной природной флоры в Московском регионе.

**Ключевые слова.** Биологическая коллекция, фенология, фенофаза, язвенник обыкновенный.

**Summary.** The research topic is the study of the biological characteristics of the local flora protected species *Anthyllis vulneraria* L., under conditions of field experience in the Moscow region. The purpose of this research was to study the phenological cycle and the influence of meteorological factors on the timing and duration of phenophases. In the period from 2017 to 2022, a reduction in the duration of the shoot regrowth period, budding and flowering phases was revealed due to an increase in the sum of average daily temperatures and a decrease in precipitation. The resistance of plants to the conditions of the winter season in plants of the 1st-2nd year is 60–84 %, in plants of the 3rd year 50 %. *A. vulneraria* goes through a full phenological cycle in 175–190 days, blooms and bears fruit annually, forms a viable self-seeding, starting from the 2nd year of vegetation, grows in one place for up to 6 years, with the lifespan of individual plants up to 3 years. Pre-sowing preparation of seeds – wet stratification for 2 months, increases their germination rate to 53–65 %. The results of the study are relevant for maintaining the number of *A. vulneraria* that is a protected species of local natural flora in the Moscow region.

**Key words.** *Anthyllis vulneraria*, biological collection, phenology, phenophase.

Для биологических коллекций ботанических садов поддержание биоразнообразия местной природной флоры является одной из важных задач, которая решается путем выращивания редких видов растений в условиях, приближенных к природным, в полевой культуре и в составе садово-парковых композиций. Язвенник обыкновенный занесен в Красную книгу Москвы как редкий вид (Самойлов, Морозова, 2001). Язвенник обыкновенный (*Anthyllis vulneraria* L.) семейства Бобовые (Fabaceae) – травянистый многолетник высотой 50 см с сочным стержневым корнем. Стебли приподнимающиеся, изогнутые, покрыты густыми, прижатými, серебристыми волосками. Прикорневые листья в густой розетке, непарноперистые, состоящие из 1–3 пар небольших яйцевидных листочков. Конечный листочек крупный и эллиптический, закругленный, с маленьким остроконечием. Листья опушены густыми прилегающими или оттопыренными волосками. Стеблевых листьев 2–4. Цветочные головки на длинных ножках, 2–3 см в диаметре. Чашечка белая или на верхушке красноватая. Венчик желтый. Боб односемянный, с шиловидным носиком 3,4–4,0 мм длиной, вскрывается двумя створками. Семена овальной формы, коричневые, к верхушке оливковые 1,5–2,5 мм длиной. Язвенник обыкновенный в диком виде произрастает вдоль скалистых берегов Средиземного моря,

а также в предгорьях Альп. Широко распространен в скандинавских и прибалтийских странах, на территории Центральной и Приатлантической Европы. В России встречается на севере и западе европейской части, на Урале. Предпочитает расти вдоль сухих склонов, на карбонатных почвах и водораздельных лугах, по берегам рек, обочинам дорог, в лесах и рощах на солнечных склонах (Литвинская, Мартузалиев, 2013).

Язвенник обыкновенный не относится к фармакопейным видам, но трава и цветки его находят применение в народной медицине, оказывая успокаивающее, противовоспалительное и ранозаживляющее действие, и применяются при язве желудка, бессоннице и эпилепсии, ревматизме, бронхите, гриппе, кашле, бешенстве, диарее, диабете, острых энтеритах и энтероколитах. Разнообразное действие обусловлено химическим составом сырья (стероидные сапонины, кумарины, флавоноиды, углеводы и их производные, дубильные вещества). Имеются также данные о возбуждающем и тонизирующем действии (Баева, Вальехо-Роман, 2012).

В биологической коллекции растений открытого грунта Всероссийского научно-исследовательского института лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР) на протяжении шести лет проводились наблюдения за *A. vulneraria*. Целью исследования, проведенного в 2017–2022 гг., было изучение фенологического цикла язвенника обыкновенного в условиях культуры в Московском регионе и влияния метеорологических факторов на даты наступления и продолжительность фенологических фаз.

**Объекты и методы исследования.** Исследования проводили в ВИЛАР (Московский регион). Определяли лабораторную всхожесть семян на 14-й день (в чашках Петри) у неподготовленных семян (2016 г. сбора) и у семян после двухмесячной влажной стратификации (в темноте, при  $t$  0–4 °С). Посев стратифицированных семян в паллеты 7 × 7 см в условиях защищённого грунта – 3 мая 2017 г. Рассадку выращивали в течение 40 дней при  $t$  18–20 °С и освещённости 1000 – 1200 lux. Состав почвенной смеси – торф, песок, дерновая земля (1:1:1); N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O – 250:400:500 мг/кг; pH 6–7. Высадка в открытый грунт – 10 июня по схеме 20 × 60 см. Площадь делянок 0,8 м<sup>2</sup>, повторность опыта четырёхкратная. Фенологические и биометрические наблюдения проводили на 25–35 растениях ежегодно в течение шести лет (2017–2022 гг.) по методике интродукционного изучения лекарственных растений (Цицилин и др., 2022).

**Результаты и обсуждение.** Всхожесть неподготовленных семян язвенника обыкновенного не превышала 10–14 %, при влажной стратификации в течение двух месяцев всхожесть повысилась до 53–65 %. Масса 1000 штук семян составляла 3,730 ± 0,056 г. Язвенник обыкновенный в условиях Московского региона характеризуется ранними сроками начала вегетации, стабильным сезонным приростом фитомассы, быстрым ростом побегов. *A. vulneraria* имеет длительный период цветения (от 29 до 37 суток), а после срезки цветоносов (в начале фазы плодоношения) возможно вторичное цветение. Продолжительность вегетационного периода язвенника составляет 174–190 суток. Выявлена высокая устойчивость к условиям зимнего периода у растений первого – второго года (от 60 до 84 %) и средняя устойчивость у растений третьего года (50 %). Высота растений язвенника обыкновенного первого – третьего года вегетации в фазе цветения – 52,6 ± 5,3 см. В среднем на растении формируется от 3–8 цветоносов (в первый год вегетации) до 10–25 цветоносов (на второй год) и 24–40 цветоносов (на третий год). На цветоносе распускается от 3 до 15 соцветий. В таблице 1 приведены данные по фенологии язвенника обыкновенного.

Таблица 1

Продолжительность фенологических фаз растений *Anthyllis vulneraria* L. 1–3-го года жизни в культуре в Московском регионе, 2017–2022 гг.

Фенофазы	Отрастание	Стеблевание	Бутонизация	Цветение	Плодоношение	Созревание семян	Вторичное отрастание
2017	-	22	14	37	33	24	-
2018	21	20	11	33	30	30	45
2019	20	17	9	29	30	31	38
2020	22	22	11	36	35	33	30
2021	24	20	10	33	34	30	29
2022	23	20	11	35	32	32	28
Средняя продолжительность, дней	22,0	20,2	11,0	33,8	32,3	31,0	32,2

В первый год вегетации (2017 г.) весна и лето характеризовались прохладной и сырой погодой. На момент высадки в поле растения язвенника обыкновенного имели высоту  $9,5 \pm 0,6$  см, к концу вегетационного сезона достигли своей средней высоты (45–50 см) и прошли фазы цветения, плодообразования и созревания семян. На второй год вегетации (2018 г.) не отмечалось резких колебаний температур: среднемесячные температуры соответствовали норме с небольшим превышением вплоть до октября. Весной в I декаде апреля наблюдалось активное отрастание побегов. Фаза бутонизации – во II и III декаде мая, фаза цветения пришлась на конец мая и закончилась в I декаде июля, после срезки цветоносов отмечалась вторая волна цветения. Был также обнаружен жизнеспособный самосев (2–4 шт. на погонный метр). На третий год вегетации (2019 г.) наблюдалось жаркое и засушливое начало весны и лета (в апреле дефицит влаги составил 19 % и в июне 88 % от нормы). Самосев первого – второго года жизни занял места выпавших растений (3–5 растений на погонный метр). Растения язвенника обыкновенного имеют глубокую стержневую корневую систему, поэтому хорошо перенесли дефицит влаги, но высота растений не превышала в среднем  $44 \pm 2,3$  см. Репродуктивные фазы наступили раньше и были менее продолжительными (табл. 1).

В 2020 г. в течение вегетационного сезона среднемесячные температуры и количество осадков соответствовали норме. Растений четвертого года жизни на переходящем питомнике не осталось. Растения первого – третьего года жизни (самосев) достигли фаз цветения и плодоношения. В 2021 г. из-за неустойчивых весенних температур фаза отрастания язвенника обыкновенного затянулась, но равномерные осадки весеннего и раннелетнего периода позволили растениям вернуться к средним датам прохождения фенофаз. Весной 2022 г. не отмечалось резких колебаний температуры, а количество осадков соответствовало средней многолетней норме. В июне выпало 53 % осадков от нормы. В августе наблюдалась аномальная жара (на  $4,9$  °C выше среднемноголетней нормы для региона), дефицит осадков в этот месяц составлял 95 %, что не повлияло на рост и развитие растений при прохождении фаз основного цикла, но после обрезки цветоносов, в августе, отросшие растения были ниже в 1,5–1,8 раза, до  $33,2 \pm 2,5$  см в высоту.

В период пятилетних наблюдений вегетация растений язвенника обыкновенного начиналась во II декаде апреля; стеблевание – в I–II декаде мая; бутонизация отмечена в конце мая; цветение – в начале июня или в последних числах мая (при засушливой и жаркой погоде), плодоношение – в конце июня и созревание семян – во II–III декаде августа. В условиях Московского региона язвенник обыкновенный вегетирует до середины октября (до наступления отрицательных температур). При обрезке цветоносов в конце июня – начале июля, отмечается повторное, более слабое цветение с первой половины августа до октября. Плодоношение в этом случае начинается в конце августа, а созревание семян приходится на конец сентября – начало октября (рис.).

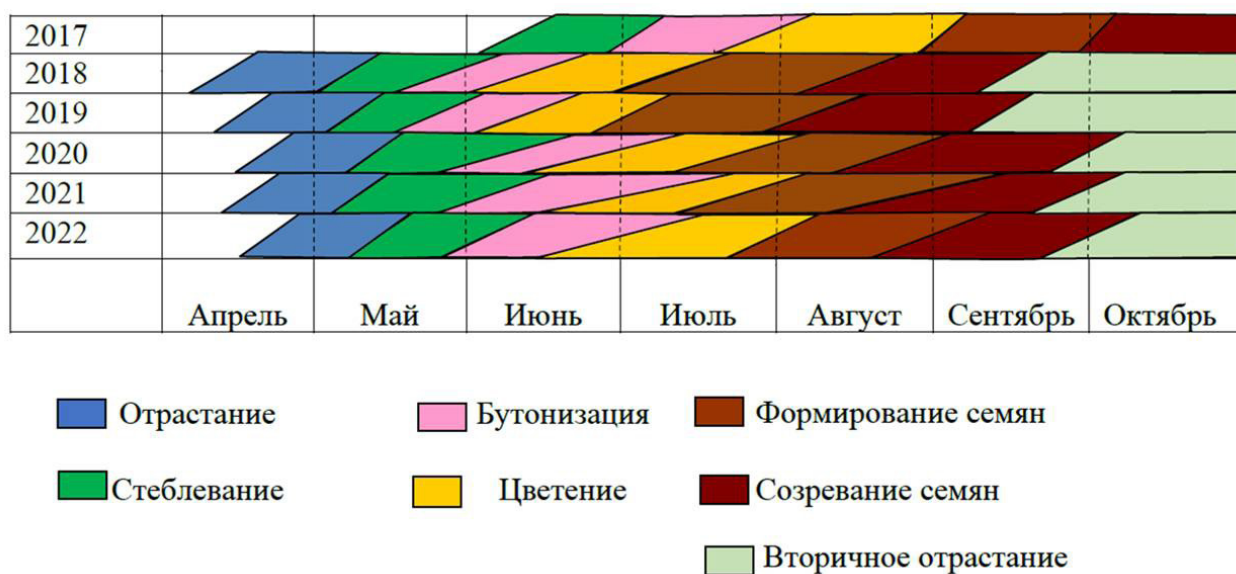


Рис. Структура фенологического цикла растений язвенника обыкновенного в условиях культуры в Московском регионе, 2017–2022 гг.

Нами было изучено влияние метеорологических факторов на сроки и продолжительность фенофаз (табл. 2). По результатам наблюдений, в апреле отрастание язвенника обыкновенного происходит при накоплении суммы среднесуточных положительных температур (выше +5 °С) + 73,3 °С (от + 68,9 до + 93,3 °С в разные годы). Фаза начала бутонизации наступает при накоплении средней суммы положительных температур + 465,8 °С. В 2019 г. среднесуточные температуры + 13,2 °С (максимальные за период наблюдения) и уменьшение количества осадков в апреле-мае привели к сокращению продолжительности фазы отрастания побегов на 4 дня. В том же году уменьшение количества летних осадков (в 5,5 раза) стало причиной сокращения продолжительности фазы цветения на 5 дней. При значительном увеличении количества осадков в период отрастания (в 2021 г. в 1,3 раза) продолжительность периода отрастания увеличилась. Фаза окончания цветения у язвенника обыкновенного происходит при накоплении суммы среднесуточных положительных температур +813,4 °С. Вероятно, уменьшение длительности фаз бутонизации и цветения также связано с меньшим количеством осадков (в 2019 г.). Влияние суммарных температур и количества осадков на продолжительность периода от начала цветения до начала созревания семян несущественно. В течение вегетационного периода язвенника в период с 2017 г. по 2022 г. сумма положительных среднесуточных температур составляла + 2784,3 °С (от + 2138,4 °С до + 3236,9 °С).

Таблица 2

Влияние метеорологических факторов на сроки и продолжительность фенологических фаз *Anthyllis vulneraria* L., Московский регион, 2018–2022 гг.

Межфазный период	Фенофаза		Сумма средне-суточных температур, °С	Средне-суточные температуры, °С	Сумма осадков, мм	Число дней с осадками
	календарные даты прохождения	продолжительность, дней				
От начала весеннего отрастания до начала бутонизации	10 IV–9 V 2018	40	530,5	+12,6	101	20
	17 IV–16 V 2019	30	422,5	+13,2	52	12
	20 IV–27 V 2020	37	337,9	+9,7	74	28
	15 IV–28 V 2021	44	503,3	+12,2	134	25
	19 IV–31 V 2022	42	534,6	+10,3	77	24
В среднем	-	38,6	465,8	+11,0	94,0	22,0
От начала бутонизации до конца цветения	19 V–10 VII 2018	44	924,0	+17,0	120	23
	16 V–20 VI 2019	36	722,9	+19,1	21	9
	27 V–02 VII 2020	38	750,8	+18,4	270	23
	28 V–08 VII 2021	42	792,8	+20,0	89	15
	31 V–12 VII 2022	43	916,4	+19,6	82	22
В среднем	-	40,6	813,4	+18,2	135,8	21,5
От начала цветения до начала созревания семян	31 V–05 VIII 2018	66	1264,7	+19,1	152	37
	28 V–31 VII 2019	66	1451,2	+18,4	139	34
	02 VI–09 VIII 2020	68	1279,3	+19,0	329	43
	11 VI–20 VIII 2021	71	1640,0	+21,9	190	28
	10 VI–17 VIII 2022	68	1634,7	+20,5	122	27
В среднем	-	67,8	1454,0	+19,8	186,4	33,8
От начала весеннего отрастания до конца вегетации	10 IV–16 X 2018	190	3116,4	+16,0	388	85
	17 IV–06 X 2019	174	2877,6	+15,7	297	88
	20 IV–16 X 2020	189	2138,4	+15,2	622	100
	15 IV–10 X 2021	180	2708,9	+15,9	457	88
	19 IV–15 X 2022	181	3236,9	+15,3	327	88
В среднем	-	182,8	2784,3	+15,3	435,0	91,2

**Заключение.** По результатам проведенных исследований, в условиях Московского региона продолжительность жизненного цикла язвенника обыкновенного в культуре не превышает трех лет. Растения устойчивы к дефициту почвенной влаги. Устойчивость к условиям зимнего периода у растений первого – второго года 60–84 %, у растений третьего года 50 %. *A. vulneraria* проходит полный фено-

логический цикл за 175–190 дней, ежегодно цветет и плодоносит, образует жизнеспособный самосев, начиная со второго года вегетации, и произрастает на одном месте до шести лет. Для грунтового посева семена язвенника обыкновенного необходимо стратифицировать в течение двух месяцев (во влажной среде при  $t$  от 0 до + 4 °С). Язвенник обыкновенный декоративен в период бутонизации и цветения, который продолжается в среднем 40 суток и приходится на конец мая и июнь, а после срезки цветоносов (в начале фазы плодоношения) возможно вторичное цветение, которое приходится на август – сентябрь. Метеорологические условия вегетационного сезона (суммы среднесуточных температур и количество осадков) влияют на продолжительность периода отрастания, на сроки и продолжительность фаз бутонизации и цветения. Выявленные особенности характеризуют язвенник обыкновенный как вид, пригодный для обогащения местной природной флоры в Московском регионе.

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках темы НИР ФГБНУ ВИЛАР (FGUU-2022-0014) «Формирование, сохранение и изучение биокolleкций генофонда различного направления с целью сохранения биоразнообразия и использования их в технологиях здоровьесбережения».

#### ЛИТЕРАТУРА

- Баева В. М., Вальехо-Роман К. Э.** Изучение ДНК лекарственных растений на примере рода *Anthyllis* L. // Вестник НЦЭСМП. – М.: Фармацевт, 2012. – № 4. – С. 25–26.
- Литвинская С. А., Мартузалиев Р. А.** Флора Северного Кавказа. – М.: Фитон XXI, 2013. – С. 392–393.
- Самойлов Б. Л., Морозова Г. В.** Красная книга Москвы. – М.: АБФ, 2001. – 624 с.
- Цицилин А. Н., Ковалев Н. И., Коротких И. Н., Басалаева И. В., Савченко О. М., Бабенко Л. В., Хазиева Ф. М.** Методика исследований при интродукции лекарственных и эфирномасличных растений: изд. 2-е доп. и перераб. – М.: ФГБНУ ВИЛАР, 2022. – 64 с.