



УДК 581.5 + 631.5

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СЕЗОННЫЕ ЦИКЛЫ РАЗВИТИЯ *LEUCOJUM AESTIVUM*, *GALANTHUS WORONOWII* И *PANCRATIUM MARITIMUM*

© 2012 Слепченко Н.А.

Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт цветоводства и субтропических культур Российской академии сельскохозяйственных наук

Экологические условия местообитаний существенно влияют на сроки фенофаз у *Leucojum aestivum*, *Galanthus woronowii* и *Pancratium maritimum* в условиях Черноморского побережья России. У *Leucojum aestivum* и *Galanthus woronowii* общая продолжительность вегетации популяций на затененных местообитаниях превышает таковую на открытых на 3 и 2 недели соответственно, у *Pancratium maritimum*, наоборот, на открытых местообитаниях наблюдается непрерывная вегетация. Несмотря на более раннее начало цветения в условиях затененных участков, созревание плодов у *Leucojum aestivum* и *Galanthus woronowii*, в среднем, отмечается на неделю позже, чем на освещенных местообитаниях; у *Pancratium maritimum* цветение в условиях затенения может не наблюдаться.

Ecological conditions of habitats essentially influence on phenological phases terms at *Leucojum aestivum*, *Galanthus woronowii* and *Pancratium maritimum* on the Black Sea coast of Russia. The general duration of vegetation of *Leucojum aestivum* and *Galanthus woronowii* populations on the shaded habitats exceeds that for the opened habitats on 3 and 2 weeks respectively; *Pancratium maritimum*, on the contrary, differs continuous vegetation on open habitats. Despite earlier beginning of flowering in the shaded conditions, fruits maturing of *Leucojum aestivum* and *Galanthus woronowii* is noted for a week later, than on the shined habitats; flowering of *Pancratium maritimum* in the shaded conditions can not be observed.

Ключевые слова: экологические условия, фенофаза, *Leucojum aestivum*, *Galanthus woronowii*, *Pancratium maritimum*.

Keywords: ecological conditions, phenological phase, *Leucojum aestivum*, *Galanthus woronowii*, *Pancratium maritimum*.

Познание сезонности развития растений – фенологии – одно из необходимых звеньев изучения растительности. Фенологические наблюдения проводятся с учётом условий внешней среды (климат, почва и т.д.). Один из важнейших принципов при изучении какого-либо вида растений – проведение наблюдений в различных экологических условиях в затененных и освещенных, сухих и увлажненных местообитаниях [2].

При разрешении вопросов сохранения редких и исчезающих видов растений фенологические наблюдения позволяют правильно определить их состояние в местах обитания, выявить степень понижения их жизнеспособности на разных стадиях развития, их уязвимость по отношению к антропогенному влиянию. На основании таких наблюдений принимаются особые меры охраны в те сезонные периоды, когда эти виды нуждаются в защите [9].

Имеющиеся в литературе сведения по сезонному развитию изучаемых видов носят общий характер [1, 3, 5]. Детальные исследования были проведены только для *Leucojum aestivum* на территории Украины [7].

Цель исследований – изучить сезонные циклы развития *Leucojum aestivum*, *Galanthus woronowii* и *Pancratium maritimum* в условиях Черноморского побережья России.

Объектами наших исследований являются редкие и исчезающие виды семейства Амариллисовые (*Amaryllidaceae* Jaume Saint-Hilaire), произрастающие на Черноморском побережье Кавказа: белоцветник летний (*Leucojum aestivum* L.), подснежник Воронова (*Galanthus woronowii* Losinsk.) и панкраций морской (*Pancratium maritimum* L.) [4]. Эти виды также обладают высокими декоративными достоинствами и являются источником лекарственных веществ.

Leucojum aestivum предпочитает переувлажненные местообитания: влажные и болотистые луга, растет в полутени по берегам рек. В регионе чаще всего встречается под пологом разреженного леса, на умеренных по крутизне склонах южной и западной экспозиции. Как показали наши многолетние исследования, в условиях субтропической зоны Черноморского побережья России он может расти и на открытых участках. К почвам нетребователен, но на богатых гумусом, хорошо дренированных почвах цветет обильнее и образует более крупные луковицы [5, 8].

Galanthus woronowii – типичный эфемероид, предпочитает богатые гумусом, увлажненные места, механический состав почвы почти особого значения не имеет. Входит в состав растительных сообществ долин и ущелий крупных рек (Шахе, Мзымта), по которым проникает к южной подошве Главного Кавказского хребта (горы Хуко, Ассара).

Pancratium maritimum – экологически узкоспециализированный вид, литоральный и псаммофильный [3], поскольку растет только на песчаных морских побережьях.



Фенологические наблюдения за фазами развития изучаемых видов семейства *Amaryllidaceae in situ* проводились в нижнем течении р. Битха урочища Уч-Дере, в среднем течении р. Бзугу и на территории Нижне-имеретинской бухты; *ex situ* на опытных участках «Опытного поля» ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии, расположенных в с. Раздольное Хостинского р-на Сочи в течение 10 лет с 2002 по 2011 гг. по адаптированным, применительно к объектам исследований, методикам Главного ботанического сада РАН им. Н.В. Цицина [6].

Луковицы для проведения опытов *ex situ* были получены нами из естественных местообитаний в районе Верхнего Буу, ручей Кучум-Дере выше села Атарбеково. Луковицы *Pancratium maritimum* для исследований были завезены из Абхазии и возделывались в культивационных помещениях (теплице) ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии в контейнерах, в субстрате, состоящем из торфа и морского песка в соотношении 1:1, а также в открытом грунте (полутень) в специально сооруженной грядке (был удален грунт и засыпан субстрат, состоящий из торфа и морского песка в соотношении 1:1).

Результаты наблюдений показали, что существенных различий в наступлении фенологических фаз *Leucojum aestivum*, *Galanthus woronowii* и *Pancratium maritimum* в естественных экосистемах и в условиях *ex situ* не выявлено. Однако, и в том, и в другом случаях, существенные отличия в наступлении фенофаз *Leucojum aestivum*, *Galanthus woronowii* и *Pancratium maritimum* отмечены в разных типах местообитаний: на открытых местах и под кронами деревьев и кустарников.

Leucojum aestivum – является ранневесенним луковичным эфемероидом, но, вместе с этим, растения этого вида в условиях субтропического климата Черноморского побережья России начинают вегетацию уже в сентябре–октябре (табл. 1). На этом основании В.И. Сабадош (1988) предлагает относить данный вид к группе озимых эфемероидов.

Общая продолжительность вегетации этого вида в условиях региона составляет для открытых местообитаний 37 недель, для затененных местообитаний – 40 недель (рис. 1).

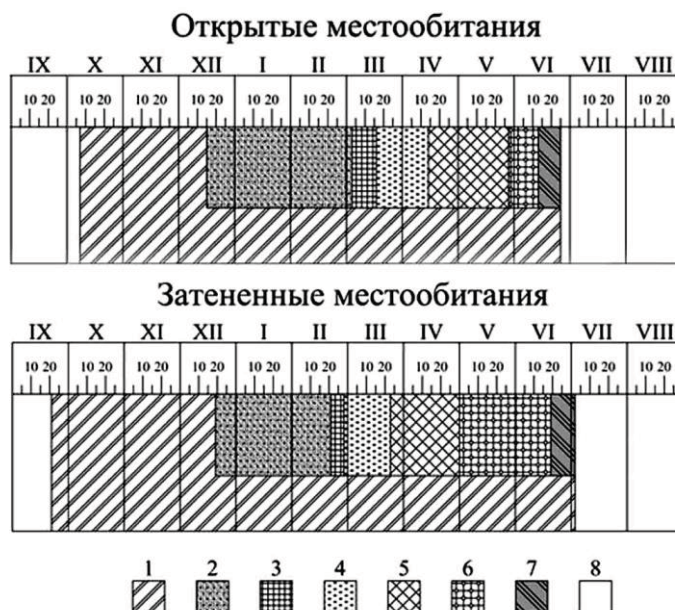
В состоянии появления одно-двух сантиметровых ростков над поверхностью почвы, растения перезимовывают, а массовое нарастание надземной части наблюдается в марте. Цветение *Leucojum aestivum* отмечается с первой декады апреля, в некоторые годы с третьей декады марта, в течение 30–45 дней. Фаза плодоношения – в июне, конец вегетации – в июле. На дату цветения оказывают влияние не только температурный режим в период формирования зачаточных органов соцветия, но и погодные условия в период укоренения и зимовки луковиц. И в зависимости от этих условий разница в сроках цветения по годам на одном и том же участке может достигать двух недель (табл. 2). Однако во все годы наблюдений, дата начала цветения на затененном участке была на 2–4 недели раньше, чем на солнечном [8]. Следует отметить, что продолжительность фаз вегетации у *Leucojum aestivum*, произрастающего на затененном участке несколько больше, чем у растений на солнечном участке. Причем, различия в сроках цветения по годам на солнечном участке были гораздо меньшие, чем у растений, растущих в тени. Что же касается окончания вегетации *Leucojum aestivum*, то на солнечном участке она завершалась раньше, но различия по этому показателю, как между участками, так и по годам были меньшими, чем по дате массового цветения.

Таблица 1

Сезонный цикл развития *Leucojum aestivum*
в субтропической зоне России (среднее за 2002–2011 гг.)

Фенофазы*	Открытые местообитания			Затененные местообитания		
	min	max	среднее	min	max	среднее
Начало вегетации (осеннее отращивание)	30.09	30.10	07.10	15.09	30.09	21.09
Зимний «покой»	05.12	25.12	15.12	07.12	29.12	19.12
Массовое отращивание всходов (весенний рост листьев)	25.02	07.03	03.03	15.02	28.02	21.02
Появление цветоносов и бутонизация	07.03	22.03	16.03	25.02	05.03	28.02
Начало цветения	10.04	18.04	14.04	16.03	29.03	23.03
Массовое цветение	16.04	25.04	19.04	22.03	07.04	30.03
Окончание цветения	08.05	18.05	13.05	10.04	27.04	20.04
Завязывание плодов	22.05	02.06	27.05	24.04	05.05	30.04
Созревание плодов и диссеминация	07.06	20.06	13.06	15.06	25.06	19.06
Окончание вегетации (начало летнего перерыва вегетации)	20.06	30.06	25.06	28.06	7.07	02.07

* В скобках указано название фенофаз по В.И.Сабадошу (1988)



Примечания: 1 – Вегетация; 2 – Зимний «покой»; 3 – Массовое отрастание всходов (весенний рост листьев); 4 – Бутонизация; 5 – Цветение; 6 – Завязывание плодов; 7 – Созревание плодов и диссеминация; 8 – Период покоя

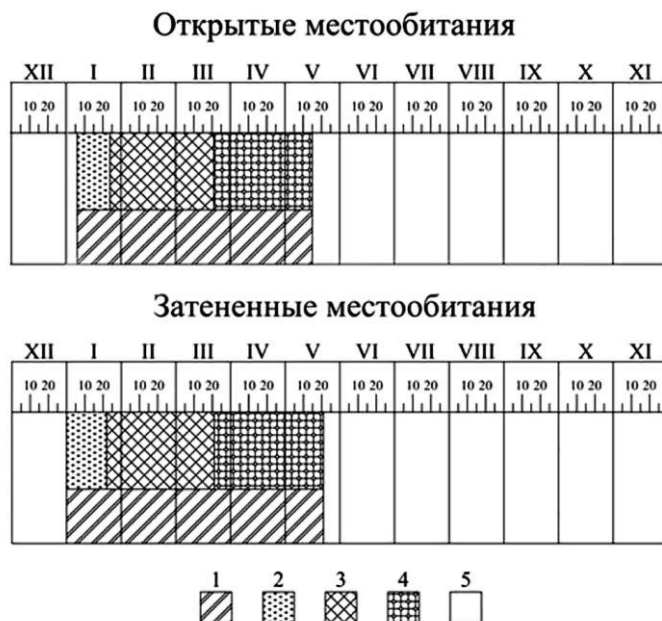
Рис. 1. Среднегодовое (2002–2007) феноспектр (фазы вегетации) развития *Leucojum aestivum* в зависимости от условий произрастания

Таблица 2

Сравнение наступления фаз вегетации *Leucojum aestivum* в зависимости от условий выращивания по годам

Год наблюдений	Всходы		Цветение		Конец вегетации	
	затененный	солнечный	затененный	солнечный	затененный	солнечный
2002	15.09	30.09	16.03	14.04	28.06	20.06
2003	27.09	13.10	28.03	16.04	02.07	25.06
2004	10.09	30.10	16.03	12.04	05.07	30.06
2005	30.09	15.10	30.03	18.04	30.06	25.06
2006	25.09	11.10	18.03	10.04	07.07	28.06
2007	20.09	01.10	29.03	11.04	30.06	20.06

Galanthus woronowii – одно из ранневесенних луковичных растений, в условиях Черноморского побережья России (район Сочи) начинает вегетировать в декабре–январе (табл. 3). Общая продолжительность вегетации в условиях данного региона составляет для открытых местообитаний 19 недель, для затененных местообитаний – 21 неделя. Начало цветения, в зависимости от условий произрастания и климатических условий, отмечается в январе–феврале, в отдельные годы, в конце декабря. Фаза плодоношения наступает в мае (рис. 2.).



Примечания: 1 – Вегетация; 2 – Бутонизация; 3 – Цветение; 4 – Завязывание плодов; 5 – Период покоя

Рис. 2. Среднегодовое (2006–2012) феноспектр развития *Galanthus woronowii* в зависимости от условий произрастания

Таблица 3

**Сезонный цикл развития *Galanthus woronowii*
в субтропической зоне России (среднее за 2006–2012 гг.)**

Фенофазы	Открытые местообитания			Затененные местообитания		
	min	max	среднее	min	max	среднее
Начало вегетации и бутонизации	29.12	27.01	06.01	25.12	20.01	31.12
Начало цветения	14.01	15.02	24.01	07.01	11.02	22.01
Массовое цветение	03.02	23.02	11.02	19.01	18.02	03.02
Окончание цветения	22.02	17.03	02.03	27.02	22.03	05.03
Завязывание плодов	09.03	02.04	21.03	12.03	12.04	21.03
Созревание плодов и диссеминация	02.05	25.05	15.05	10.05	30.05	21.05
Окончание вегетации (начало летнего перерыва вегетации)	02.05	25.05	15.05	10.05	30.05	21.05

У *Galanthus woronowii* начало вегетации совпадает с началом бутонизации – цветочная стрелка появляется одновременно с листьями. Сроки наступления фаз у *Galanthus woronowii*, так же, как и у *Leucojum aestivum*, зависят от условий произрастания. В условиях затенения они наступают раньше и протекают дольше.

Pancratium maritimum – в условиях Черноморского побережья России (район Сочи) фаза активной вегетации начинается в марте-апреле (табл. 4), в условиях культивирования листья не отмирают, а замедляют рост.



Таблица 4.

Сезонный цикл развития *Pancratium maritimum*
в субтропической зоне России (среднее за 2003–2006 гг.)

Фенофазы	Открытые местообитания			Затененные местообитания		
	min	max	среднее	min	max	среднее
Начало активной вегетации	02.03	16.03	09.03	05.03	25.03	17.03
Появление стрелки и бутонизация	09.06	24.06	19.06	29.07	03.08	01.08
Начало цветения	15.06	09.07	02.07	15.08	23.08	20.08
Окончание цветения	23.06	25.07	16.07	05.09	13.09	10.09
Завязывание плодов	01.07	30.07	22.07	-	-	-
Созревание плодов и диссеминация	10.09	05.10	27.09	-	-	-
Окончание вегетации	-	-	-	30.09	16.10	07.10

дельные годы, в июне. Фаза плодоношения наступает в сентябре-октябре.



Примечания: 1 – Вегетация; 2 – Активная вегетация; 3 – Бутонизация; 4 – Цветение; 5 – Завязывание плодов; 6 – Период покоя

Рис. 3. Среднеголетний (2003–2006) феноспектр развития *Pancratium maritimum* в зависимости от условий произрастания

Следует отметить, что в условиях затенения цветение *Pancratium maritimum* наблюдалось не во все годы, семена не завязывались.

Таким образом, сезонные циклы развития аборигенных *Leucojum aestivum*, *Galanthus woronowii* и *Pancratium maritimum* обусловлены спецификой условий Черноморского побережья России и влиянием абиотических факторов конкретных местообитаний:

1. У *Leucojum aestivum* и *Galanthus woronowii* общая продолжительность вегетации популяций на затененных местообитаниях превышает таковую на открытых местообитаниях на 3 и 2 недели соответственно. У *Pancratium maritimum*, наоборот, именно открытые местообитания, характеризующиеся хорошей освещенностью в течение дня, являются причиной непрерывной вегетации в отличие от затененных местообитаний.

2. Разница в сроках начала цветения *Leucojum aestivum* и *Galanthus woronowii* на одном и том же участке может достигать двух недель. А у *Pancratium maritimum* цветение в условиях затенения вообще может не наблюдаться.

3. Несмотря на заметно более раннее начало цветения в условиях затененных участков, созревание плодов у *Leucojum aestivum* и *Galanthus woronowii*, в среднем, отмечается на неделю позже, чем на освещенных местообитаниях.



Библиографический список

1. Алексеев Ю.Е. Лесные травянистые растения. Биология и охрана: Справочник / Ю.Е. Алексеев, М.Г. Вахромеева, Л.В. Денисова, С.В. Никитина. – М.: Агропромиздат, 1988. – 223 с.
2. Бейдеман И.Н. Изучение фенологии растений / И.Н. Бейдеман // Полевая геоботаника / Под общ. ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1960. – Т. II. – С. 333–369.
3. Колаковский А.А. Флора Абхазии / А.А. Колаковский. – Тбилиси: «Мецниереба», 1986. – Т. IV. – 110 с.
4. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). Министерство природных ресурсов и экологии РФ; Федеральная служба по надзору в сфере природопользования; РАН; Российское ботаническое общество; МГУ им. М. В. Ломоносова; Гл. редколл.: Ю.П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
5. Литвинская С.А. Белоцветник летний / С.А. Литвинская // Красная книга Краснодарского края (Растения и грибы) / Отв. ред. С.А. Литвинская. – Краснодар: ООО «Дизайн Бюро №1», 2007. – С. 358–359.
6. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Бюл. Гл. бот. сада. – М.: Наука, 1979. – Вып. 113. – С. 3–8.
7. Сабодаш В.И. Ареал, биоморфологическая характеристика и мероприятия по охране *Leucojum aestivum* L. в СССР: автореф. дис. ... канд. биол. наук / В.И. Сабодаш. – Днепропетровск, 1988. – 16 с.
8. Сlepченко Н.А. Влияние различных факторов на ускорение цветения белоцветника летнего / Н.А. Сlepченко // Биоресурсы, биотехнологии, экологически безопасное развитие агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. – Сочи, 2007. – Вып. 40. – С. 177–188.
9. Федотова В.Г. Современное состояние отечественной фенологии / В.Г. Федотова // Общество. Среда. Развитие. – 2009. – №4. – С. 166–176.

Bibliography

1. Alekseev U.E. Forest herbaceous plants. Biology and conservation: Handbook // Alekseev U.E., Vakhromeeva M.G., Denisova L.V., Nikitina S.V. - M.: Agrarian industry publishing house, 1988. – P. 223.
2. Beideman I.N. The study of phenology of plants / I.N. Beideman // Field geobotany // Ed. E.M. Lavrenko, A.A. Korchagin. - M.-L., 1960. - V. II. - P. 333-369.
3. Kolakowski A.A. Flora of Abkhazia / A.A. Kolakowski. - Tbilisi: «Mezniereba», 1986. - T.IV. – P. 110.
4. The red book of the Russian Federation (Plants and fungi). The Ministry of natural resources and ecology of the Russian Federation; the Federal service for supervision in the sphere of use of natural resources, Academy of Sciences; The Russian Botanical Society; Moscow state University. – M. 2008. – P. 855
5. Litvinskaya S.A. Snowflakes summer / S.A. Litvinskaya // The Red book of Krasnodar region (Plants and fungi) / - Krasnodar: LLC «Design Bureau №1», 2007. – P. 358-359.
6. Methodology of phenological observations in the Botanical gardens of the USSR // Byull. Main Botanic garden. - M.: Science, 1979. - Vol. 113. - P.3-8.
7. Sabodosh V.I. Area of distribution, biomorphological characteristics and activities for protection of *Leucojum aestivum* L. in the USSR: 1988. – P. 16.
8. Slepchenko N.A. Influence of various factors on the acceleration of flowering Snowflakes summer / N.A. Slepchenko // Biological resources, biotechnology, environmentally safe development of the agro-industrial complex: - Sochi, 2007. - Vol. 40. – P.177-188.
9. Fedotova V.G. Current state of national phenology / V.G. Fedotova // Community. Environment. Development. - 2009. - №4. - P.166-176.