

УДК: 581.543 (477.54)

Итоги фенологических наблюдений за растениями степных и луговых биотопов РЛП «Великобурлукская степь» и НПП «Двуречанский»

Г.А.Савченко^{1,2}, В.И.Ронкин¹, В.Г.Клетенкин², А.Е.Высочина²

¹Харьковский национальный университет имени В.Н.Каразина (Харьков, Украина)

²Национальный природный парк «Двуречанский» (Харьковская область, Украина)
savchala5@gmail.com

Представлены данные фенологических наблюдений за растениями степных и луговых биотопов северо-восточной части Харьковской области за пятилетний период (2012–2016). В работе использовалась стандартная методика фенологических наблюдений. Основными задачами было выбрать и протестировать наиболее подходящие феноиндикаторы. Началом того или иного феноявления считалось вступление в него около 10% особей вида в типичном местообитании. По результатам наблюдений феноиндикаторами для данного региона являются: расцветание первых экземпляров пролески сибирской – для начала весны; начало цветения шиповника собачьего – для начала лета; первый эпизод предзимовочного поведения некоторых видов мух, зимующих на стадии имаго, – для начала переходного периода между летом и осенью; окончание вегетации длительновегетирующих многолетних травянистых растений на пастбищах – для начала периода покоя. В статье обосновано выделение фенологических периодов и подпериодов для открытых биотопов, обсуждаются их сроки и соответствие временам года. Фенологическое лето являлось наиболее стабильным периодом, сроки и продолжительность которого колебались меньше всего ($106 \pm 2,3$ дня). Самой изменчивой метеорологической датой являлся конец зимы и, соответственно, связанная с ней метеорологическая дата начала весны (3 марта ± 20 дней).

Ключевые слова: растения, местообитания, степи, луга, феноиндикатор, времена года, феноявление, фенологический период.

Підсумки фенологічних спостережень за рослинами степових і лучних біотопів РЛП «Великобурлуцький степ» та НПП «Дворічанський»

Г.О.Савченко, В.І.Ронкін, В.Г.Клетьонкін, Г.Є.Височина

Наведено дані фенологічних спостережень за рослинами степових і лучних біотопів північно-східної частини Харківської області за п'ятирічний період (2012–2016). У роботі використовувалася стандартна методика фенологічних спостережень. Основними завданнями було обрати і протестувати найбільш відповідні феноіндикатори. Початком того чи іншого феноявища вважався вступ до нього близько 10% особин виду у типовому для нього місцезростанні. За результатами спостережень феноіндикаторами для даного регіону є: розквітання перших екземплярів проліски сибірської – для початку весни; початок квітіння шипшини собачої – для початку літа; перший епізод передзимівельної поведінки деяких видів мух, що проводять зимівлю на стадії имаго, – для початку перехідного періоду між літом і осінню; закінчення вегетації довговегетуючих багаторічних трав'янистих рослин на пасовищах – для початку періоду спокою. В статті обґрунтовано виділення фенологічних періодів і підперіодів для відкритих біотопів, обговорюються їх терміни і відповідність порам року. Фенологічне літо було найбільш стабільним періодом, терміни і тривалість якого коливалися найменш за все ($106 \pm 2,3$ днів). Найбільш мінливою метеорологічною датою був кінець зими і, відповідно, пов'язана з нею метеорологічна дата початку весни (3 березня ± 20 днів).

Ключові слова: рослини, місцезростання, степи, луки, феноіндикатор, пори року, феноявище, фенологічний період.

The results of phenological observations in plants of steppe and meadow habitats of RLP "The Velykyi Burluk-Steppe" and NNP "Dvorichanskyi"

G.A.Savchenko, V.I.Ronkin, V.G.Kletenkin, A.E.Vysochina

The data of phenological observations in plants of steppe and meadow habitats in north-eastern part of Kharkiv Region are given over the five year period (2012–2016). The main tasks were to select and to test the most suitable phenological indicators. We used the standard methods of phenological observations. The beginning of a phenological event is considered as joining in it of about 10% individuals of the species in its

typical habitat. The phenological indicators for this region were: blooming of first plants of *Scilla sibirica* was chosen as indicator of the beginning of spring; start of *Rosa canina* flowering – as the indicator of the beginning of summer; the first event of the pre-winter behavior of some species of flies, which will overwinter in the imago stage – as the indicator of the beginning of the intermediate period between summer and autumn; the end of the growing season of perennial herbs of pastures as the indicator of the beginning of the dormant period. In the article the selection of phenological periods and sub-periods for the open habitats is substantiated; their timing and accordance to the seasons are discussed. The phenological summer was the most stable period; its timing and the duration varied the least (106 ± 2.3 days). The end of winter and, accordingly, the start of spring was the most variable meteorological date ($3 \text{ March} \pm 20$ days).

Key words: *plants, habitats, steppes, meadows, phenological indicator, seasons, phenological event, phenological period.*

Введение

В структурно-функциональной организации открытых природных ландшафтов Харьковской области за последние два десятилетия произошли серьезные изменения. Например, с середины 1990-х гг. в балочной степи после полувекового перерыва вновь стали появляться значительные территории, не подверженные выпасу домашнего скота. В демулационных сообществах, пришедших на смену дигрессивным, опять можно наблюдать очень широкий спектр феноявлений. В степи имеет место довольно длительный промежуток времени, когда множество феноявлений происходят одновременно. В зависимости от метеоусловий, большинство из них могут перекрываться во времени в самых разнообразных сочетаниях. Это затрудняет выявление сроков наступления определенных фенологических периодов и подпериодов, их соответствия временам года. Проведение такого рода исследований требует систематизации данных многолетних наблюдений, а также наличия надежных феноиндикаторов – видов, которые при определенных суммах эффективной температуры вступают в фазу развития одновременно (плюс-минус один день). Феноиндикаторы позволяют установить закономерности фенологической периодизации вне зависимости от особенностей метеоусловий каждого конкретного года.

Цель данной работы – подведение итогов пятилетних фенологических наблюдений за растительными сообществами двух парков: национального природного парка (НПП) «Двуречанский» и регионального ландшафтного парка (РЛП) «Великобурлукская степь». Парки расположены на северо-востоке Харьковской области; согласно физико-географическому районированию (Демченко, Демченко, 1971) их территории входят в восточную степную провинцию. По результатам общеукраинского геоботанического районирования, проведенного во второй половине XX в., РЛП «Великобурлукская степь» относится к Бурлук-Шевченковскому геоботаническому району луговых степей и байрачных дубовых перелесков, а НПП «Двуречанский» – к Купянско-Двуречанскому геоботаническому району дубовых лесов и луговых степей (Геоботаничне районування..., 1977). Поскольку общепринятые феноиндикаторы для данного региона, в основном, относятся к лесным, в рамках этого исследования для проведения фенологической периодизации было необходимо: 1) выявить наиболее подходящие феноиндикаторы для степных и луговых биотопов; 2) апробировать их в течение нескольких лет, для определения степени их универсальности.

Методика

В работе использовалась стандартная методика фенологических наблюдений (Бейдеман, 1974; Шульц, 1981). Началом того или иного феноявления, как правило, считалось вступление в него около 10% особей вида в типичном для этого вида местообитании. Исследования велись систематически, параллельно в двух парках, на протяжении всего вегетационного периода (с 2012 г. по 2016 г.). Случаи, при которых наблюдалось значительное несовпадение дат феноявлений, в рамках данного исследования для анализа не использовались. Расчет продолжительности метеорологических времен года и дат их наступления производился на основе первичных данных метеостанций «Комсомольское» (высота 91 м над ур. м; $50^{\circ}04'$ с.ш., $37^{\circ}33'$ в.д.) и «Купянск» (87 м над ур. м; $49^{\circ}43'$ с.ш., $37^{\circ}37'$ в.д.). Для определения показателей температуры воздуха (среднесуточной, максимальной, минимальной) использовались термометры со шкалой Цельсия ($^{\circ}\text{C}$), находящиеся в стационарной будке.

При построении диаграмм продолжительности метеорологических времен года, фенологических периодов или подпериодов, представленных в процентном формате,

шкалирование в каждом случае проводилось отдельно и зависело от продолжительности анализируемого отрезка времени. Поскольку разница в продолжительности высоколетних и невысоких лет не может быть учтена в пределах одной общей шкалы, отражающей продолжительность времен года за весь период наблюдений, нами за 100% принималось 365 дней. Представленные на шкале даты являются маркерами равных (по 30 дней) временных отрезков календарного года (более длинные штрихи на шкале), в пределах которых выделены более короткие сезонные отрезки (по 10 дней). Названия календарных месяцев приводятся на латинице с применением общепринятых сокращений (январь – Jan, февраль – Feb и т.д.).

Результаты и обсуждение

Подобные мониторинговые исследования природных степных сообществ на территории Харьковщины не проводились. Анализ ботанических работ авторов прошлого столетия, включающих сведения о растительных сообществах исследуемого региона до их тотальной распашки (Гринь, 1938; Котов, 1927а, б; Левина, 1933; Талиев, 1897, 1904), показал, что лишь в некоторых из них указаны фенофазы растений на момент ботанических описаний (Котов, 1927а; Левина, 1933). Вообще, фенологические явления лета всегда были наименее изученной частью годового цикла природы (Бут, 1971), несмотря на то, что это время года является разгаром полевого сезона.

Как известно, особенностью фенологических исследований является необходимость их непрерывности в течение многих лет до того, как можно будет сделать обобщение наблюдений. Пятилетний период является минимальным сроком в фенологии, позволяющим делать такое обобщение. Так, например, анализ имеющихся данных за 2012–2016 гг. показал, что в регионе исследований в последние годы ранняя весна бывает чаще, чем поздняя; а ранняя осень – реже, чем поздняя. Наиболее ранней и продолжительной была весна 2014 г. (с 9 февраля, продолжительность 89 дней), а наиболее поздней и, одновременно, наиболее короткой – 2013 г. (с 30 марта, 28 дней). На рис. 1 представлены сроки метеорологических времен года и фенологических периодов. Прослеживается следующая тенденция: при ранней весне наблюдается более позднее наступление лета (2014–2016 гг.) и, наоборот, поздняя весна способствует более раннему наступлению лета (2012 и 2013 гг.).

По итогам фенологических наблюдений каждый год был поделен на отрезки, соответствующие пяти фенологическим периодам, которые по срокам приблизительно совпадают с временами года (рис. 1). Первый период длится от начала календарного года до расцветания первых экземпляров пролески сибирской (*Scilla sibirica* Haw.), произрастающих вне лесных фитоценозов. Второй период начинается от расцветания первых экземпляров *S. sibirica* и продолжается до начала цветения шиповника собачьего (*Rosa canina* L.). Третий период длится от расцветания шиповника, включает все феноявления метеорологического лета вплоть до наступления переходного периода лета в осень, феноиндикатором которого является «предзимовочное поведение» некоторых видов мух, зимующих на стадии имаго, – *Pollenia* sp. (Calliphoridae), *Ceroxys hortulana* Rossi, 1790 (Ulidiidae), *Musca autumnalis* De Geer, 1776 (Muscidae). Такое поведение можно описать следующим образом: во второй половине августа, в один из типичных теплых и солнечных дней конца лета, особи этих видов мух скапливаются на обращенных к солнцу, прогретых стенах построек, и через мельчайшие щели проникают внутрь помещений (число проникших исчисляется сотнями, а иногда тысячами, особей). Данное феноявление фиксируется нами в конце каждого лета уже на протяжении около 10 лет. Отмечено, что оно стабильно предвещает на несколько дней резкую смену погоды и на 5–12 дней предшествует наступлению метеорологической осени (переход среднесуточных температур через 15°C вниз). Поскольку феноиндикатора, столь же определенно предвещающего окончание фенологического лета в мире растений степи пока не найдено, мы считаем возможным использовать в качестве индикатора такое характерное поведение мух.

Четвертый период отсчитывается от первого эпизода «предзимовочного поведения мух» и включает в себя все феноявления метеорологической осени, в том числе и повторное цветение весенне- и летнецветущих видов, а также осеннюю волну вегетации. Наступление осенней волны вегетации зависит от конкретных метеоусловий каждого года. Оно проявляется в том, что растительность, которая к этому времени уже приобрела оливково-желтый цвет (вследствие характерной для нашего региона летней засухи), после затяжных осенних дождей вновь

становиться ярко-зеленой. Особенно отчетливо осенняя волна вегетации проявляется на пастбищах, где в это время начинается активная вегетация не только покрытосеменных, но и мхов. Пятый период начинается по окончании вегетации и продолжается до начала следующего календарного года. Сроки конца вегетации обычно определяются ночными заморозками, которым сопутствуют низкие дневные положительные температуры (+1°C – +6°C). В 2014 и 2016 гг. это явление совпало по срокам с окончанием метеорологической осени. В 2015 году оно пришлось на первую треть осени, а в 2012 и 2011 гг. – на последнюю ее треть. Таким образом, начало пятого периода фенологического года (вхождение растений в период покоя) в нашей местности приходится на последнюю треть или конец осени, когда наступает время наиболее коротких дней, а также перехода более высоких температур в более низкие. Напротив, первый фенологический период приходится на растущий день и уменьшающуюся ночь, и переход отрицательных температур в положительные, что ориентирует растения на выход из стадии покоя. В этот период могут наблюдаться отдельные разрозненные явления, свидетельствующие о готовности растений к пробуждению, например, раскрытие генеративных почек у верб (*Salix cinerea* L.), появление сережек у ольхи клейкой (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.), появление первых бутонизированных экземпляров первоцветов (например, чистяка весеннего *Ficaria verna* Huds.) и т.д.

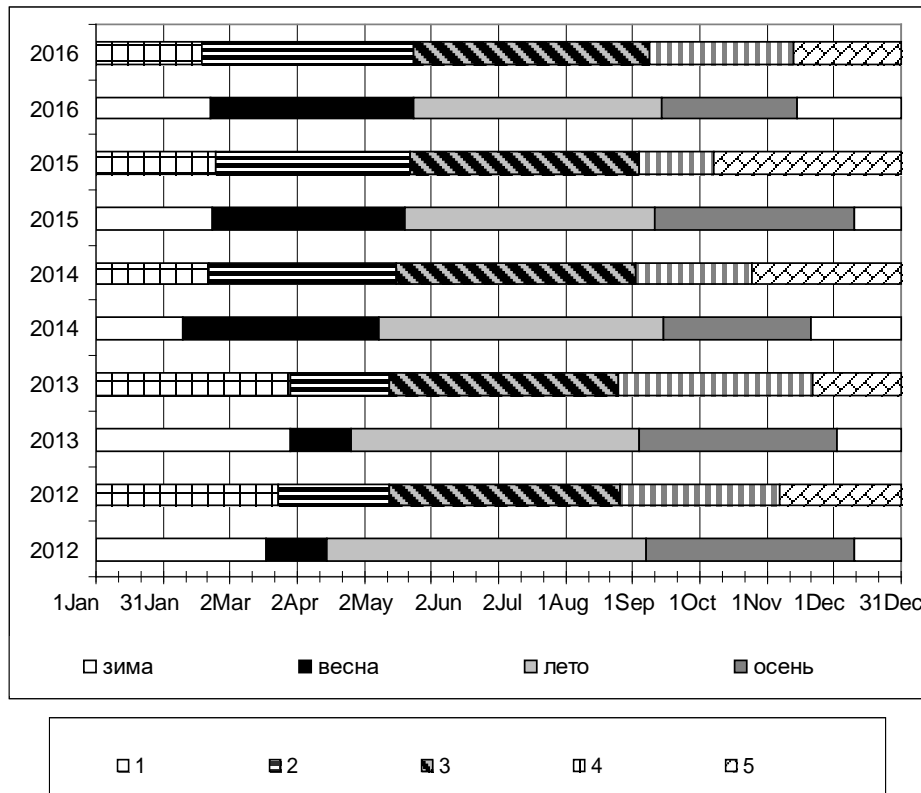


Рис. 1. Продолжительность времен года (показаны сплошной заливкой) и фенологических периодов (показаны штриховкой) за 2012–2016 гг.

1 – от начала календарного года до расцветания первых экземпляров *Scilla sibirica*; 2 – от расцветания первых экземпляров *S. sibirica* до начала цветения *Rosa canina*; 3 – от цветения *R. canina* до первого эпизода предзимовочного поведения некоторых видов мух, зимующих на стадии имаго; 4 – от первого эпизода предзимовочного поведения мух до конца вегетации; 5 – от конца вегетации до начала следующего календарного года.

В классической фенологии, периоды, соответствующие временам года, принято делить на подпериоды. Каждый из них начинается тем или иным заметным феноявлением в растительном или животном мире. Так, весну в лесостепной зоне обычно делят на 4 подпериода (Бут, 1971). При

этом в качестве феноиндикаторов из мира растений в подавляющем большинстве случаев приводятся феноявления, которые можно наблюдать лишь в лесу. Мы также выделяем в этом сезоне 4 подпериода, но данное деление приводим в соответствии с типичными степными феноявлениями, которые ни разу не перекрывали друг друга в течение 2012–2016 гг.

Феноиндикатором окончания зимы и начала первого подпериода фенологической весны в степях в рамках проведенных исследований служит расцветание первых экземпляров пролески сибирской (рис. 2). Хотя пролеска сибирская и является лесным первоцветом, в наблюдениях можно использовать этот массовый, удобный для феноиндикации вид, поскольку в нашем регионе он часто встречается в открытых биотопах, на месте бывших лесных фитоценозов. В первом подпериоде, который можно назвать «начало весны», расцветают: чистяк весенний, мать-и-мачеха (*Tussilago farfara* L.), гусиный лук низкий (*Gagea pusilla* (F.W. Schmidt) Schult. & Schult. f.), а также брандушка разноцветная (*Bulbocodium versicolor* (Ker-Gawl.) Spreng.) – самый декоративный и редкий первоцвет наших степей.

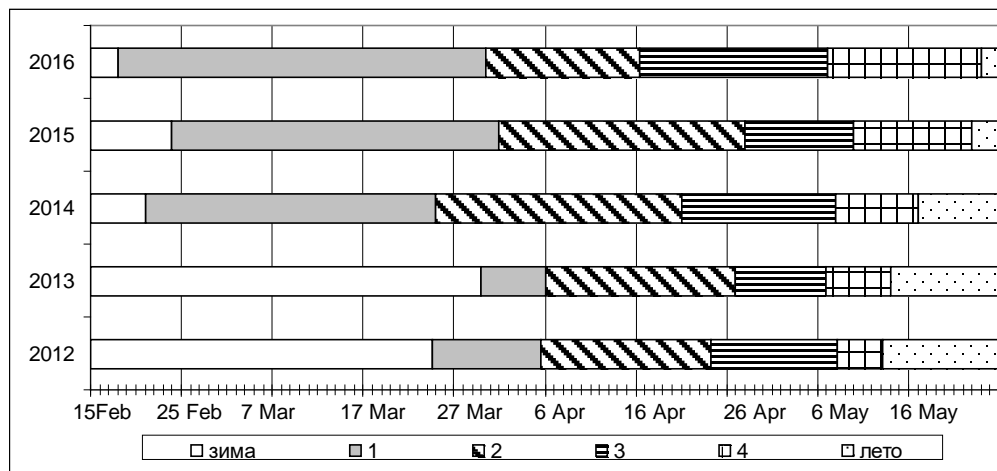


Рис. 2. Подпериоды фенологической весны (2012–2016 гг.)

1 – от появления первых *Scilla sibirica* до старта активной вегетации; 2 – от старта активной вегетации до расцветания терновников (*Prunus spinosa* aggr.); 3 – от расцветания терновников до бутонизации *Stipa pennata*; 4 – от бутонизации *S. pennata* до расцветания *Rosa canina*.

Окончание первого и начало следующего (второго) подпериода весны определяется стартом активной вегетации травянистых многолетних растений и кустарников, когда бурые (а иногда черные после палов) степные балки меняют фон на изумрудно-зеленый. Виды, массово цветущие во втором подпериоде весны: горичветы весенний и волжский (*Adonis vernalis* L., *Adonis wolgensis* Stev.), прострелы луговой и раскрытый (*Pulsatilla pratensis* (L.) Mill.s.l., *P. patens* (L.) Mill. s.l.), гиацинтик беловатый (*Hyacinthella leucophaea* (K. Koch) Schur), касатик низкий (*Iris pumila* L.), тюльпан дубравный (*Tulipa quercetorum* Klokov & Zoz), рябчик малый (*Fritillaria meleagroides* Patr. ex Schult. & Schult.f.), гусиный лук краснеющий (*Gagea erubescens* (Bess.) Schult. & Schult. f.), лапчатка раскидистая (*Potentilla patula* Waldst. & Kit.). В это же время массово цветет и плодоносит представитель группы степных эфемеров – веснянка весенняя (*Erophila verna* (L.) Besser).

Третий подпериод («разгар весны») в степи начинается с цветения миндаля низкого (*Amygdalus nana* L.), терновников (*Prunus spinosa* aggr.) и осоки ранней (*Carex praecox* Schreb.): на мелах в это время расцветает проломник Козо-Полянского (*Androsace koso-poljanskii* Ovcz.). Последний (четвертый) подпериод («предлетье») открывается бутонизацией ковыля перистого (*Stipa pennata* L.), а также степных овсяниц (*Festuca valesiaca* aggr.) и костреца берегового (*Bromopsis riparia* (Rehman) Holub). Два последних подпериода включают множество феноявлений, относящихся к цветению: цветение ракитника русского (*Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Link) и караганы кустарниковой (*Caragana frutex* (L.) K. Koch), ветреницы дубравной (*Anemone sylvestris* L.) и пиона тонколистного (*Paeonia tenuifolia* L.), цветение птицемлечника Коха

(*Ornithogalum kochii* Parl.), копеечника крупноцветкового (*Hedysarum grandiflorum* Pall.), катрана татарского (*Crambe tatarica* Sebeók) и барвинка травянистого (*Vinca herbacea* Waldst. et Kit.) и т.д.

Фенологическое лето является наиболее продолжительным и стабильным по срокам периодом в растительном мире степи. Общепринято делить его на три подпериода. Первый из них – «начало лета» открывается зацветанием шиповника собачьего. Как и конец весны, он включает множество феноявлений, относящихся к цветению. В растительных сообществах меловых степей наблюдается массовое цветение льна украинского (*Linum ucranicum* (Griseb. ex Planch.) Czern.), астрагалов (*Astragalus albicaulis* DC. *A. austriacus* Jacq., *A. onobrychis* L., *A. pallescens* M. Bieb., *A. varius* S.G.Gmel.) и истода мелового (*Polygala cretacea* Kotov). Одним из наиболее значительных феноявлений начала лета является цветение перистых ковылей (*Stipa pennata*, *S. lessingiana* Trin. & Rupr., *S. pulcherrima* C. Koch.). Необходимо подчеркнуть, что в это время, как правило, в почве еще достаточно влаги, недостаток которой является определяющим фактором для более поздних подпериодов лета. Среди обилия феноявлений этого подпериода, относящихся к цветению, наши пятилетние наблюдения позволили выделить лишь два, которые ни разу не перекрывались между собой (рис. 3). Так, тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* Willd.) зацветал не менее чем через неделю после шиповника собачьего, а подмаренник настоящий (*Galium verum* L.) – как минимум через 8 дней (обычно значительно позже) после тимьяна Маршалла.

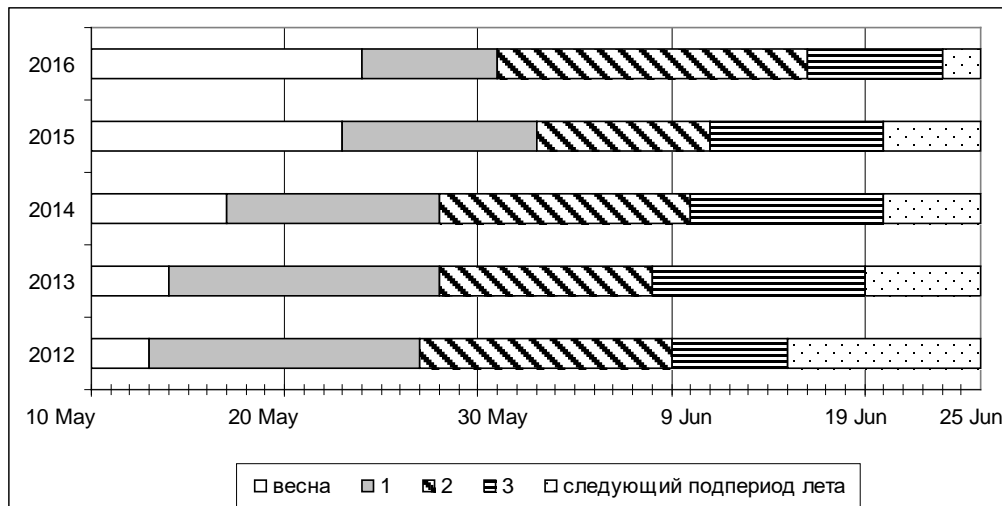


Рис. 3. Сроки прохождения отграниченных во времени феноявлений подпериода «начало лета» (2012–2016 гг.)

1 – от расцветания *Rosa canina* до расцветания *Thymus marschallianus*; 2 – от расцветания *T. marschallianus* до расцветания *Galium verum*; 3 – от расцветания *G. verum* до расцветания *Cichorium intybus*.

Второй подпериод («полное лето») (рис. 4) ведет свое начало от зацветания цикория дикого (*Cichorium intybus* L.) и, как правило, отличается высокими температурами и недостатком влаги. Это период созревания трав и культурных злаков. Во втором подпериоде начинают цветение несколько массовых видов, из которых наиболее разнесены во времени цветение бодяка щетинистого (*Cirsium setosum* (Willd.) Besser), латука дикого (*Lactuca serriola* L.), солонечника эстрагоновидного (*Galatella dracunculoides* (Lam.) Nees).

Во втором периоде лета цветут: ковыль волосатик (*Stipa capillata* L.), володушка серповидная (*Bupleurum falcatum* L.), полынь беловойлочная (*Artemisia hololeuca* M. Bieb. ex Besser), астра ромашковидная (*Aster amelloides* Bess.), левкой пахучий (*Matthiola fragrans* Bunge), иссоп меловой (*Hyssopus cretaceus* Dubjan.), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), дубровник беловойлочный (*Teucrium polium* L.), головчатка уральская (*Cephalaria uralensis* (Murray) Roem. & Schult.), василек восточный (*Centaurea orientalis* L.), синеголовники полевой и плосколистный (*Eryngium campestre* L., *E. planum* L.), резак

обыкновенный (*Falcaria vulgaris* Bernh.), гониолимон татарский (*Goniolimon tataricum* (L.) Boiss.), зубчатка обыкновенная (*Odontites vulgaris* Moench), орманта желтая (*Orphantha lutea* L.) A. Kern. ex Wettst.), мордовник русский (*Echinops ritro* L.), крестовники Швецова (*Senecio schvetzovii* Korsh.) и луговой (*S. jacobaea* L.), василек луговой (*Centaurea jacea* L.), скабиоза светло-желтая (*Scabiosa ochroleuca* L.), горлюха ястребинковая (*Picris hieracioides* L.), тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium* aggr.) и др.

Зацветанием солонечников мохнатого (*Galatella villosa* (L.) Rchb. f.) и обыкновенного (*G. lynosiris* (L.) Rchb. f.) начинается последний третий подпериод («спад лета») (рис. 4), который переходит в осень. Данный подпериод характеризуется наибольшим контрастом дневных и ночных температур. Именно в это время начинается характерная для наших степей и лугов летняя пауза в вегетации, вызванная острым недостатком влаги. Цветут одуванчик поздний (*Taraxacum serotinum* (Waldst. & Kit.) Poir.), полынь сантонинная (*Artemisia santonina* L.), продолжают цвести: солонечник эстрагоновидный, зубчатка обыкновенная, орманта желтая, душица обыкновенная, василек луговой, скабиоза светло-желтая, горлюха ястребинковая, володушка серповидная, крестовник луговой. Но в целом, этот период не богат феноявлениями, относящимися к началу цветения. Это, в основном, время плодоношения, созревания и усыхания. Например, уже плодоносят виды группы «перекати-поля»: синеголовник полевой, гониолимон татарский, качим метельчатый (*Gypsophila paniculata* L.), а также ковыль волосатик. За пять лет наблюдений мы не смогли выделить в этом подпериоде лета даты феноявлений, которые были бы четко отграничены друг от друга, как в описанных выше первом и втором подпериодах.

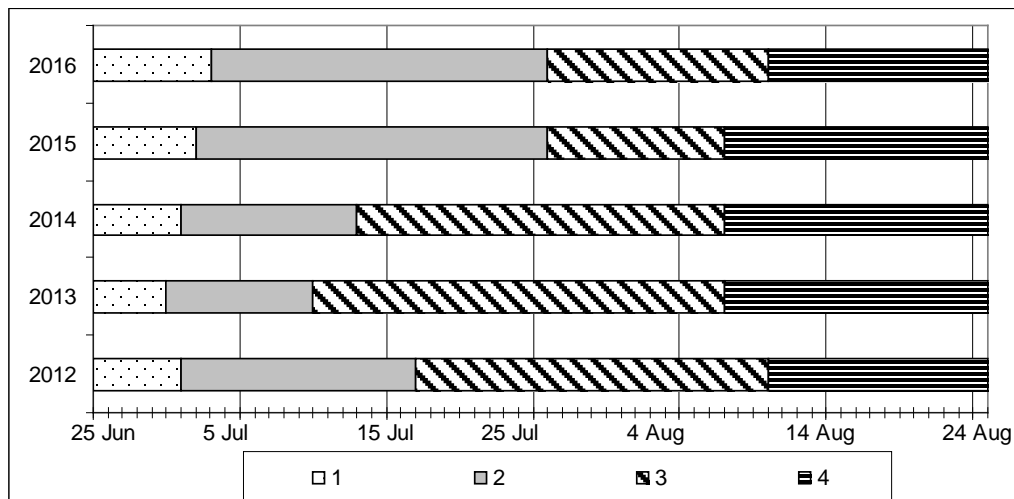


Рис. 4. Сроки прохождения отграниченных во времени феноявлений подпериодов «полное лето» (1, 2, 3) и «спад лета» (4)

1 – от расцветания *Cichorium intybus* (начальные сроки явления см. на рис. 3) до зацветания *Cirsium setosum*; 2 – от расцветания *C. setosum* до зацветания *Galatella dracunculoides*; 3 – от расцветания *G. dracunculoides* до зацветания *Galatella villosa*; 4 – от расцветания *G. villosa* до 25 августа (дата, входящая в фенологическое лето во все годы наблюдений).

Как было сказано выше, окончание лета и начало фенологической осени мы связываем с первым эпизодом «предзимовочного поведения мух». Этот подпериод является самым бедным по числу феноявлений в растительном мире степей, что делает нецелесообразным, в рамках данной работы, выделение подпериодов. Осенью продолжают цвести солонечники мохнатый и обыкновенный, володушка серповидная, одуванчик поздний, василек луговой, скабиоза светло-желтая. В начале осени, как правило, продолжают цвести позднелетние виды, а часто (в зависимости от погоды) продолжают цветение еще и среднелетние виды. Может наблюдаться повторное цветение весенних и раннелетних видов.

В зависимости от даты начала серии ночных заморозков, происходит окончание периода вегетации, средняя фенодата которого – 2 ноября (табл. 1). Феноявление «окончание вегетации» в

рамках данной работы регистрируется на степных и луговых пастбищах, растительный покров которых состоит из длительновегетирующих многолетних травянистых растений: тысячелистника обыкновенного (*Achillea millefolium* aggr.), подорожников среднего (*Plantago media* L.) и ланцетолистного (*P. lanceolata* L.), одуванчиков лекарственного (*Taraxacum officinale* Webb ex Wigg.) и красноплодного (*T. erythrospermum* Andrz.), клевера ползучего (*Trifolium repens* L.) и др. Средняя продолжительность цикла от весны до весны по метеорологическим показателям составляла 361.8 ± 26.2 (n=5), а по фенологическим – 361.6 ± 20.1 (n=5).

На основании пятилетних наблюдений можно говорить о некоторых намечающихся закономерностях. Во-первых, ранняя фенологическая весна, как правило, бывает затяжной и отодвигает наступление фенологического лета. Во-вторых, в отличие от фенологических весны и осени, фенологическое лето является наиболее стабильным периодом, сроки и продолжительность которого меньше всего подвержены колебаниям ($106 \pm 2,3$ дня). Вероятно, это происходит вследствие того, что в этот период основным лимитирующим фактором становится – наряду с температурными показателями – еще и долгота дня, чем объясняется большая консервативность сроков летних феноявлений. В-третьих, среди фенологических периодов наиболее варьировали сроки и продолжительность фенологических весны и осени, а самой изменчивой метеорологической датой (среди времен года) являлся конец зимы и, соответственно, связанная с ней метеорологическая дата начала весны: 3 марта ± 20 дней.

Таблица 1.

Сроки наступления и продолжительность метеорологических времен года и соответствующих им фенологических периодов (2012–2016 гг.)

Сроки	Метеорологические времена года и фенологические периоды							
	Весна	1 период	Лето	2 период	Осень	3 период	Зима	4–5 периоды
Календарная дата начала* и стандартн. откл. (дни)	3-Mar ± 20.4	6-Mar ± 19.4	7-May ± 16.4	18-May ± 5.1	10-Sep ± 4.7	1-Sep ± 6.1	30-Nov ± 11.8	2-Nov ± 17.6
Продолжительность*; стандартн. откл. (дни)	65.2 ± 34.0	73.2 ± 23.8	126 ± 13.5	106 ± 2.3	81 ± 15.3	62.4 ± 20.5	86 ± 19.0	122.3 ± 22.5

* – усредненные значения за пять лет.

Таким образом, результаты пятилетних фенологических наблюдений позволили: 1) определить наиболее подходящие феноиндикаторы для степных и луговых биотопов; 2) провести фенологическую периодизацию, сопоставить ее с результатами метеорологической и выявить определенные тенденции; 3) составить перечень феноявлений, характерных для растительных сообществ исследуемого региона, и выделить среди них те, которые наиболее четко отграничены во времени. Полученные данные будут использоваться для экологического менеджмента НПП «Двуречанский» и РЛП «Великобурлукская степь».

Благодарности

Авторы глубоко признательны И.П.Лежениной (Харьковский национальный аграрный университет им. В.В.Докучаева) за определение видов мух. Авторы благодарят также Planet Team (2017) за предоставленную возможность регистрации на территории НПП «Двуречанский» масштабных фенологических явлений.

Список литературы

- Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Методические указания. – Новосибирск: Сиб. отд. «Наука», 1974. – 155с. /Beydeman I.N. Metodika izucheniya fenologii rasteniy i rastitel'nykh soobshchestv. Metodicheskiye ukazaniya. – Novosibirsk: Sib. otd. "Nauka", 1974. – 155 s./
- Бут В.И. Периодические явления в природе Харьковской области и ведение фенологических наблюдений // Харьковская область: природа и хозяйство. Материалы Харьковского отдела Географического общества Украины. – Харьков: Изд-во ХГУ. – 1971. – Вып.8. – С. 105–111. /But V.I. Periodicheskiye yavleniya v prirode Khar'kovskoy oblasti i vedeniye fenologicheskikh nablyudeniy // Khar'kovskaya oblast': priroda i

- khozyaystvo. Materialy Khar'kovskogo otdela Geograficheskogo obshchestva Ukrainy. – Khar'kov: Izd-vo KhGU. – 1971. – Vyp.8. – S. 105–111./
- Геоботаничне районування Української РСР. – Київ: Наукова думка, 1977. – 306с. /Geobotanichne rayonuvannya Ukrayins'koyi RSR. – Kyiv: Naukova dumka, 1977. – 306s./
- Гринь Ф.О. До питання про динаміку рослинності крейдяних відслонень // Геоботаничний збірник. – К., 1938. – №2. – С. 89–110. /Gryn' F.O. Do pytannya pro dynamiku roslynnosti kreydyanykh vidslonen // Geobotanichnyy zbirnyk. – K., 1938. – №2. – S. 89–110./
- Демченко М.А., Демченко О.М. Физико-географическое районирование Харьковской области // Харьковская область: природа и хозяйство. Материалы Харьковского отдела Географического общества Украины. – Харьков: Изд-во ХГУ. – 1971. – Вып.8. – С. 112–127. /Demchenko M.A., Demchenko O.M. Fiziko-geograficheskoye rayonirovaniye Khar'kovskoy oblasti // Khar'kovskaya oblast': priroda i khozyaystvo. Materialy Khar'kovskogo otdela Geograficheskogo obshchestva Ukrainy. – Khar'kov: Izd-vo KhGU. – 1971. – Vyp.8. – S. 112–127./
- Котов М.И. Список новых, редких и более интересных растений, собранных нами или наблюдавшихся по р. Осколу в Воронежской губ. (б. Бирюченский и Валуйковский у.) и Харьковской губ. (б. Купянский у.) // Бюллетень о-ва естествоиспытателей при Воронежском гос. ун-те. – 1927а. – Т.ІІ, вып.І. – С. 28–45. /Kotov M.I. Spisok novykh, redkikh i boleye interesnykh rasteniy, sobrannykh nami ili nablyudavshikhsya po r. Oskolu v Voronezhskoy gubern. (b. Biryuchenskiy i Valuykovskiy u.) i Khar'kovskoy gubern. (b. Kupyanskiy u.) // Byulleten' o-va yestestvoispytateley pri Voronezhskom gos. un-te. – 1927a. – T.II, vyp.I. – S. 28–45./
- Котов М.И. Ботанико-географический очерк растительности меловых обнажений по р. Осколу и его притокам // Журнал Русского бот. о-ва. – 1927б. – Т.12, №3. – С. 249–265. /Kotov M.I. Botaniko-geograficheskii ocherk rastitel'nosti melovykh obnazheniy po r. Oskolu i yego pritokam // Zhurnal Russkogo bot. o-va. – 1927b. – T.12, №3. – S. 249–265./
- Левіна Ф. Залишки цілинної степової рослинності на Куп'янщині у Велико-Бурлуцькому районі // Журнал Біо-ботан. циклу ВУАН. – 1933. – № 5–6. – С. 185–199. /Levina F. Zalyshky tsilyynnoyi stepovoyi roslynnosti na Kupyanshchyni u Velyko-Burlut'skomu rayoni // Zhurnal Bio-botan. tsykladu VUAN. – 1933. – № 5–6. – S. 185–199./
- Талиев В.И. К вопросу о реликтовой растительности ледникового периода. Ч. I // Труды о-ва испытателей природы при Императорском Харьковском Университете. – 1897. – Т.31. – С. 127–241. /Taliyev V.I. K voprosu o reliktovoy rastitel'nosti lednikovogo perioda. Ch. I // Trudy o-va ispytateley prirody pri Imperatorskom Khar'kovskom Universitete. – 1897. – T.31. – S. 127–241./
- Талиев В.И. Растительность меловых обнажений южной России. Ч. I // Труды о-ва испытателей природы при Императорском Харьковском Университете. – 1904. – Т.39, вып.І. – С. 31–238. /Taliyev V.I. Rastitel'nost' melovykh obnazheniy yuzhnoy Rossii. Ch. I // Trudy o-va ispytateley prirody pri Imperatorskom Khar'kovskom Universitete. – 1904. – T.39, vyp.I. – S. 31–238./
- Шульц Г.Э. Общая фенология. – Ленинград: Наука, 1981. – 188с. /Shul'ts G.E. Obshchaya fenologiya. – Leningrad: Nauka, 1981. – 188s./
- Planet Team. Planet Application Program Interface: In Space for Life on Earth. – San Francisco, CA, 2017. (<https://api.planet.com>)

Представлено: Ю.В.Ляшенко / Presented by: Yu.V.Lyashenko
Рецензент: О.В.Безроднова / Reviewer: O.V.Bezrodnova
Подано до редакції / Received: 17.02.2017