

Е.В. Новосад, О.Ф. Щербакова

ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОГО ИЗМЕНЕНИЯ МОРФОПАРАМЕТРОВ И СТРУКТУРЫ ГОДИЧНЫХ ПОБЕГОВ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *PULSATILLA* MILL. В УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЛАНДШАФТАХ Г. КИЕВА

годовой побег, структурно-функциональные зоны, морфопараметры органов вегетативной и генеративной сфер, виды рода *Pulsatilla* Mill.

Введение

Представители рода *Pulsatilla* Mill. (прострел) всё ещё остаются малоизученными в плане системного описания их побеговой сферы, в частности с позиций её модульной организации. Более того, литературные сведения, раскрывающие структурные особенности побегов, их цикличность и фазовость развития, динамику ростовых процессов, способ нарастания осевой системы и т. д., часто являются не только неполными, но и противоречивыми.

Анализ доступных нам литературных источников показал, что большинство исследователей отдельных видов рода *Pulsatilla* ограничивались изучением их популяционной структуры, затрагивая лишь общие вопросы экологии видов и их охраны [1, 5, 16, 17, 25, 26, 29, 31, 34, 36, 37, 39, 40]. В связи с использованием представителей рода в декоративном цветоводстве в литературе также значительное внимание уделено вопросам их репродуктивной биологии [2, 12, 23, 39] и интродукции [2, 17, 23, 39].

Не вызывает сомнения утверждение о том, что популяционные исследования видов растений должны проводиться на базе тщательного, углубленного биоморфологического анализа. Однако в имеющейся литературе вопросы популяционной экологии различных видов *Pulsatilla* чаще всего рассматриваются вне связи с их морфологией. Работы, в которых анализируются структурные и ритмологические особенности разных органов и их систем у представителей рода *Pulsatilla* в связи с эколого-ценотическими условиями, или раскрываются вопросы морфогенеза отдельных побегов или особи в целом, сравнительно немногочисленны [1–3, 7, 9, 10, 13, 14, 22, 24, 31, 32, 36, 39, 42, 43], а приведенные в них сведения преимущественно фрагментарны. По большей части, представленный в этих работах материал не выходит за рамки классической описательной морфологии. Отсутствие единых подходов к описанию структурных особенностей растений с использованием унифицированной биоморфологической терминологии затрудняет возможность сопоставления данных, приведенных в литературных источниках. Среди проанализированных нами публикаций исключением в этом отношении является работа Р.П. Барыкиной и Т.А. Гуланиян [3], посвященная детальным морфолого-анатомическим исследованиям в онтогенезе, а также затрагивающая вопросы структурной фитоморфологии эндемических видов Кавказа и Закавказья – *Pulsatilla violacea* Rupr. и *P. aurea* (N. Busch) Juz.

В отечественных флористических сводках и работах, касающихся систематики рода *Pulsatilla* [6, 21, 34, 35, 38], в качестве таксономически значимых признаков, характеризующих межвидовые отличия, используются преимущественно морфологические особенности ассимилирующих розеточных листьев и листьев покрывала, продолжительность их жизни и степень сохранности после прохождения зимнего периода, сопоставление сроков цветения и разворачивания листьев, степень изогнутости цветоносов, морфология цветков и плодов, характер опушения отдельных органов растения. Приводимые в этих работах описания, касающиеся морфологии ассимилирующих листьев, довольно детальны, хотя иногда несколько неточными являются определения конечных частей листовой пластинки при разной степени её расчленённости. Кроме того, морфологические признаки и, особенно, размеры ассимилирующих листьев определяются их положением на побеге и существенно зависят от фазы его развития. Поэтому приведенные в проанализированных работах усреднённые данные размеров листьев не могут быть достоверным таксономическим критерием разграничения видов.

Большинство отечественных и зарубежных систематиков и монографов данного рода не акцентируют своего внимания на особенностях строения органов подземной сферы, избегают использовать морфологические признаки листьев разных формаций, не анализируют структуру побегов и особенности заложения цветоносов и, как правило, не учитывают зависимости морфологических характеристик органов растений от условий их местопроизрастания и конкретной фенологической фазы. Возможно, использование новых подходов к познанию структуры растений, выходящих за рамки устоявшейся линнеевской описательной морфологии, поможет при разграничении близкородственных и трудноопределяемых видов, таких как, например, комплексы видов *Pulsatilla bohemica* (Skalický) Tzvelev (*P. nigricans* auct. non Stoerck), *P. pratensis* (L.) Mill., *P. ucrainica* (Ugr.) Wissjul., а также *P. patens* (L.) Mill. и *P. kioviensis* Wissjul., произрастающих в границах Киевского мегаполиса.

Цель и задачи исследования

Цель работы – выявить особенности сезонного развития годовых побегов, а также изменения морфопараметров листьев разных формаций у двух видов рода *Pulsatilla* – *P. pratensis* (L.) Mill. и *P. patens* (L.) Mill., произрастающих в условиях Киева. Задачи исследования – выделить фенофазы развития цветоносных побегов исследуемых видов, установить структурно-функциональную организацию побегов и модель побегообразования, определить изменения морфопараметров вегетативных и генеративных структур в течение сезона вегетации.

Объекты и методы исследования

Европейско-западносибирский вид *Pulsatilla patens* и европейский вид *P. pratensis* в пределах своего ареала приурочены к сосновым и дубово-сосновым лесам, встречаются на песчаных полянах и опушках, песках надпойменных террас, иногда на лугово-степных склонах. Оба вида занесены в Красную книгу Украины [18, 19] и международный созологический список видов (The IUCN Red List of Threatened Species) [41]. В условиях урбаноландшафтов Киевского мегаполиса оба вида являются облигатными псаммофильными экоценоэлементами сосновых лесов его субурбанозоны.

Исследованные нами популяции обоих видов произрастают в окрестностях Кончи-Заспы в дубово-сосновом лесу. Древесно-кустарниковые растения здесь представлены такими видами: *Pinus sylvestris* L., *Quercus robur* L., *Carpinus betulus* L., *Acer platanoides* L., *A. tataricum* L., *Betula pendula* Roth, *Pyrus communis* L., *Malus sylvestris* Mill., *Sorbus aucuparia* L., *Padus virginiana* (L.) Roem., *Sambucus racemosa* L., *Tilia cordata* Mill., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Wolf.) Klásková. Травостой состоит из: *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Melica nutans* L., *Poa angustifolia* L., *Achillea submillefolium* Klokov et Krytzka, *Alliaria petiolata* (M. Bieb.) Cavara et Grande, *Artemisia dniproica* Klokov, *Convallaria majalis* L., *Betonica officinalis* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Galium verum* L., *Glechoma hirsuta* Waldst. et Kit., *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, *Potentilla argentea* L., *Veronica chamaedrys* L., *Verbascum* sp. Проективное покрытие травостоя колеблется от 60 до 80%. Особи в популяциях образуют скопления площадью до 100 м². В скоплениях они размещены равномерно (плотность учётных единиц (особей, клонов) – 5–7 на 1 м²), вне скоплений – случайно (1–3 на 1 м²). В возрастных спектрах популяций обоих видов преобладают зрелые и старые генеративные особи.

Материал для исследования структурных особенностей годовых побегов собирали на протяжении вегетационного периода 2012 г. частично из природных популяций в лесопарковой зоне Киева (район Кончи-Заспы), а также из экспериментальных участков, на которых эти виды культивируются в течение 10–15 лет. Учитывая то, что оба вида являются редкими и охраняемыми, при их изучении в популяциях использовали щадящие способы сбора материала. Так, вместо выкапывания целых кустов производили изъятие только отдельных побегов (с учетом возрастного состояния особи, клона) путем частичного их подкапывания. Выборку побегов в течение вегетационного сезона проводили в 5 приёмов. Отбор материала в природе производили на лесных вырубках, подготовленных под застройку или прокладку автодороги.

В целом рассмотрена структура, оформлены схемы, изучена ёмкость почек, проведены морфометрические исследования более 500 побегов обоих видов.

При изучении структуры побеговой сферы исходили из представлений о разнообразии листьев разных формаций, моделях побегообразования у многолетних трав, структурно-функциональном зонировании побегов [4, 30, 32, 33 и др.].

Результаты исследований и их обсуждение

Ниже в тезисной форме приводим описание признаков основной биоморфы исследуемых видов.

Подземные органы побегового происхождения у представителей рода *Pulsatilla* в литературе характеризуются как корневища или система каудекса; тип корневой системы определяется как стержнекорневой, кистекарневой или переходный [7]. Однако такие определения не отражают динамику онтогенетических изменений их подземной сферы.

Нами было установлено, что в онтогенезе обоих исследуемых видов первично аллоризная (стержневая) корневая система при частичном отмирании главного корня и развитии мочки равносильных придаточных корней сменяется вторичной гоморизной (мочковатой), а в случае лидирования одного из придаточных корней – вторичной аллоризной (что морфологически соответствует стержневой).

Некоторые авторы отмечают явление корнеотпрыскости у *P. patens* [1, 15, 36]. Как было нами установлено, у исследуемых видов полная морфологическая дезинтеграция придаточно укоренившихся партикул проявляется у зрелых генеративных особей или у особей, находящихся на более поздних этапах онтогенеза. При этом стержнекорневая каудексовая онтобиоморфа сменяется короткокорневищной. В морфогенезе этих видов последовательно реализуются такие фазы: первичного побега → первичного куста → рыхлого куста → кустящейся партикулы → некустящейся партикулы. Первые три фазы проходит материнская особь, две последние – вегетативные потомки в составе клона.

Побеги обоих видов полициклические, поликарпические. Структура побегов у представителей рода в литературе описывается как розеточная [13, 32], или полурозеточная [1, 14]. На наш взгляд, эти разногласия обусловлены использованием терминов «розеточный» или «полурозеточный» в разном объеме, либо применением их к побегам разных порядков. В настоящей работе авторы придерживаются классических определений структуры надземных побегов, сформулированных И.Г. Серебряковым [33]. Годичные побеги у видов рода *Pulsatilla* розеточные, открытые; цветоносные побеги исключительно боковые, развиваются силлептично, имеют вид цветочной стрелки, лишены срединных листьев и несут только морфологически отличимые листья верховой формации. Базальный метамер бокового цветоносного побега сильно вытянут, два последующих максимально сближены, таким образом все три стерильных верховых листа оказываются расположенными на одном уровне и, срастаясь своими основаниями, образуют так называемое цветочное покрывало.

Взгляды исследователей видов рода *Pulsatilla* на характер возобновления и нарастания их побегов противоречивы, что уже отмечалось в ряде публикаций [3, 14]. Побеги видов прострелов описываются либо как ди-, трициклические монокарпические, заканчивающие развитие образованием репродуктивных структур, либо, как установлено Р.П. Барыкиной и Т.А. Гуланиян [3], развиваются как поликарпические.

Исходя из вышеизложенного, модель побегообразования у исследованных видов определяется нами как **розеточная моноподиальная**. Для указанной модели важным является установление характера олиственности флоральной зоны, которая, соответственно, может быть фрондозной, брактеозной или фрондозно-брактеозной [20], а также степени специализации пазушных цветоносных побегов. Цветочные стрелки формируются у *P. patens* только в пазухах листьев низовой формации, поэтому флоральная зона годичного побега – брактеозная, а у *P. pratensis* – в пазухах листьев низовой и переходных листьев срединной формаций, т. е. флоральная зона брактеозно-фрондулозная.

Особенностью сезонного развития видов рода *Pulsatilla* является ранневесеннее цветение, часто предшествующее развитию ассимилирующего листового аппарата (проантный тип развития) и последующая длительная вегетация, вплоть до наступления неблагоприятного сезона.

Установлено, что основные этапы частного морфогенеза годичного побега у исследованных видов приурочены к фенофазам цветения, диссеминации и вторичного осеннего отрастания. Результаты морфометрии вегетативных и генеративных структур отражены в таблицах 1, 2.

Таблица 1. Изменения основных морфопараметров годичного побега *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. в течение периода вегетации

Основные морфопараметры, см	Фенофазы развития годичного побега					
	Цветение		Конец цветения, начало плодоношения		Конец диссеминации, осеннее отрастание	
	$\bar{X} \pm S_x$	<i>lim</i>	$\bar{X} \pm S_x$	<i>lim</i>	$\bar{X} \pm S_x$	<i>lim</i>
Длина базального междоузлия цветоноса	18,3±6,7	4,0–27	19,75±9,4	9,2–24	20,8±7,6	14,7–24,2
Длина цветоножки	4,9±1,8	0,2–17,5	11,6±4,6	3,5–17,5	23,05±9,7	12,0–42,6
Длина катафилла	2,2±0,6	1,7–3,1	–	–	1,9±0,7	0,9–2,9
Ширина катафилла	1,1±0,2	0,5–1,8	–	–	1,1±0,2	0,4–1,7
Длина листовой пластинки переходного листа	1,4±0,4	0,5–2,0	усыхающие		–	–
			5,2±1,4	1,5–8,2		
Ширина листовой пластинки переходного листа	1,3±0,4	0,7–1,9	4,1±1,1	1,3–5,7	–	–
Длина черешка переходного листа	3,2±1,2	2,1–4,5	4,5±1,6	2,2–5,9	–	–
Длина влагалища переходного листа	2,3±1,3	1,5–2,9	3,1±0,7	2,2–3,7	–	–
Ширина влагалища переходного листа в основании	1,1±0,3	0,6–1,5	1,0±0,2	0,5–1,5	–	–
Длина листовой пластинки нижнего листа срединной формации	4,4±1,6	2,1–6,5	9,4±3,0	6,3–15,4	–	–
Ширина листовой пластинки нижнего листа	3,7±0,8	2,0–5,9	9,1±2,1	7,1–12,2	–	–
Длина черешка нижнего листа	5,6±1,4	2,9–9,7	7,3±2,1	5,8–9,1	–	–
Длина влагалища нижнего листа	2,7±0,7	1,9–3,2	2,8±0,9	2,0–3,5	–	–
Ширина влагалища нижнего листа в основании	0,6±0,2	0,4–1,2	0,8±0,2	0,5–1,3	–	–
Длина листовой пластинки типичного срединного листа	развивающийся		развитой		стареющий	
	6,6±2,4	3,1–11,6	15,8±5,2	10,3–22,1	16,1±4,7	11,7–23,3
Ширина листовой пластинки типичного срединного листа	5,1±1,5	2,2–9,1	14,5±4,0	9,2–19,0	15,0±3,6	10,4–20,7
Длина черешка типичного срединного листа	7,5±2,6	3,9–2,8	12,4±3,4	7,5–16,7	16,5±5,6	10,5–25,1
Длина влагалища типичного срединного листа	2,9±0,7	2,2–3,4	3,1±0,8	1,9–3,6	3,5±0,6	2,1–4,0
Ширина влагалища типичного срединного листа в основании	0,7±0,2	0,4–1,2	0,6±0,3	0,3–1,3	0,6±0,3	0,4–1,6
Длина листовой пластинки осеннего срединного листа	–	–	–	–	8,3±1,4	5,1–14,7
Ширина листовой пластинки развивающегося листа	–	–	–	–	5,1±1,7	4,2–6,0
Длина черешка развивающегося листа	–	–	–	–	7,8±2,2	3,4–12,6
Длина влагалища развивающегося листа	–	–	–	–	2,7±0,6	2,0–3,6
Ширина влагалища развивающегося листа в основании	–	–	–	–	0,6±0,2	0,3–1,4

*П р и м е ч а н и е. Здесь и в таблице 2: \bar{X} – среднее арифметическое; S_x – ошибка среднего арифметического значения; *lim* – показатель амплитуды вариации – лимиты.

Таблица 2. Изменения основных морфопараметров годичного побега *Pulsatilla patens* (L.) Mill. в течение периода вегетации

Основные морфопараметры, см	Фенофазы развития годичного побега					
	Цветение		Конец цветения, начало плодоношения		Конец диссеминации, осеннее отрастание	
	$\bar{X} \pm S_x$	<i>lim</i>	$\bar{X} \pm S_x$	<i>lim</i>	$\bar{X} \pm S_x$	<i>lim</i>
Длина базального междоузлия цветоноса	18,3±4,8	1,0–27,0	15,3±4,9	4,5–23,1	13,6±3,6	8,7–19,4
Длина цветоножки	4,9±1,6	0,2–17,5	13,6±4,2	7,5–20,7	18,9±6,1	3,0–36,2
Длина катафилла	2,6±0,8	1,3–4,4	–	–	1,6±0,5	1,3–2,7
Ширина катафилла	0,9±0,2	0,2–1,6	–	–	0,6±0,1	0,2–1,2
Длина листовой пластинки типичного срединного листа	развивающийся		развитой		стареющий	
	3,3±0,9	0,7–6,4	10,7±2,7	4,2–3,1	9,7±2,5	3,5–14,7
Ширина листовой пластинки типичного срединного листа	4,9±1,4	1,5–9,6	12,1±2,9	6,2–4,6	10,4±2,7	4,4–15,1
Длина черешка типичного срединного листа	11,1±3,3	2,1–19,2	17,7±8,4	10,5–2,7	16,5±8,9	8,1–22,1
Длина влагалища типичного срединного листа	1,5±0,4	0,4–1,7	2,0±0,5	1,3–2,4	1,7±0,7	1,1–2,1
Ширина влагалища типичного срединного листа в основании	0,2±0,06	0,1–0,5	0,4±0,09	0,3–0,7	0,3±0,07	0,2–0,6
Длина листовой пластинки осеннего срединного листа	–	–	–	–	2,8±1,5	1,9–3,7
Ширина листовой пластинки развивающегося листа	–	–	–	–	3,2±1,3	2,1–4,8
Длина черешка развивающегося листа	–	–	–	–	5,8±1,8	3,6–7,9
Длина влагалища развивающегося листа	–	–	–	–	1,2±0,6	1,0–1,9
Ширина влагалища развивающегося листа в основании	–	–	–	–	0,7±0,2	0,5–0,9

Фаза цветения. Флорификация *P. patens* начинается в апреле и длится до конца мая. В начале цветения у *P. patens* надземных ассимилирующих листьев нет. У *P. pratensis* фазы бутонизации и развертывания розеточных зеленых листьев чаще совпадают. Длина цветочных стрелок *P. patens* при бутонах 2–5 см, к моменту отцветания у некоторых особей увеличивается до 55 см, главным образом, за счет пропорционального вытягивания базального междоузлия и цветоножки. Цветоносы *P. pratensis* по мере развития вытягиваются, по нашим наблюдениям, от 5 до 40 см. В зависимости от возрастного состояния особей *P. patens* развивается от 1 до 20 цветоносных годичных побегов, у *P. pratensis* – 1–8.

В период цветения в базальной части годичного цветоносного побега обоих видов формируется серия метамеров с листьями низовой формации – пленчатыми катафиллами (рис. 1, 2), нижние из которых постепенно разрушаются. В указанной зоне аксиллярные почки – недифференцированные с нулевой ёмкостью, или малометамерные слабодифференцированные. Это дает возможность обозначить этот участок побега, как базальную зону торможения. Суммарная ёмкость зоны составляет 3–6 метамеров для побегов *P. pratensis*, 4–7 метамеров – для побегов *P. patens*.

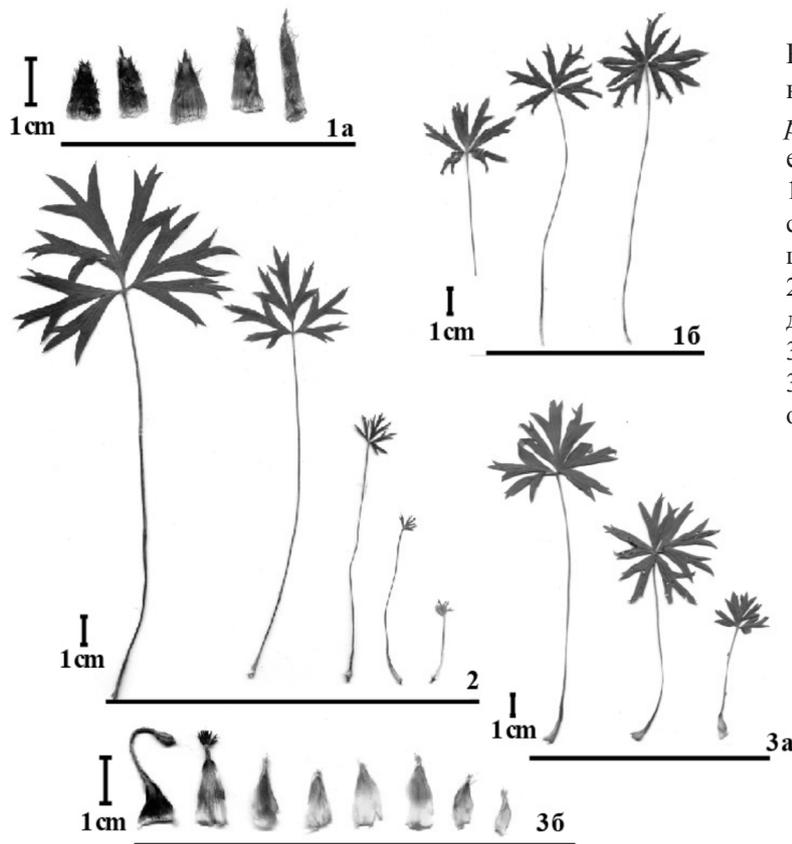


Рис. 1. Листовые серии цветоносного годичного побега *Pulsatilla patens* (L.) Mill. на разных этапах его сезонного развития:
 1а – катафиллы и 1б – листья срединной формации во время фазы цветения;
 2 – листья срединной формации после диссеминации;
 3а – листья срединной формации;
 3б – катафиллы в период осеннего отрастания.

Серию метамеров с катафиллами, переходными листьями (паракатафиллами) или листьями срединной формации с аксиллярным аппаратом, силлептично переходящим во внепочечную фазу развития, относим к зоне обогащения. Боковые побеги вегетативные или цветоносные. Среди последних различаются как крайне специализированные, так и вегетативно-цветоносные, являющиеся, по существу, паракладиями. Иногда в разных частях зоны обогащения встречаются метамеры с малоактивным аксиллярным аппаратом. Суммарная ёмкость зоны обогащения составляет 1–6 метамеров для побегов *P. pratensis*, 1–3 метамера – для побегов *P. patens*.

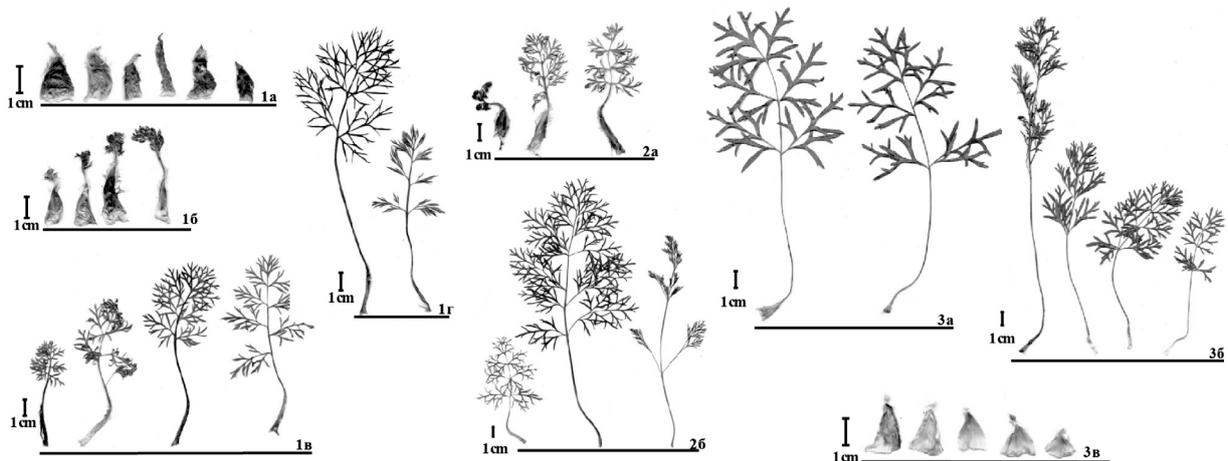


Рис. 2. Листовые серии цветоносного годичного побега *Pulsatilla pratensis* на разных этапах его сезонного развития:

1 а – катафиллы, 1 б – переходные листья (паракатафиллы), 1 в – нижние листья срединной формации, 1 г – развертывающиеся листья срединной формации во время фазы цветения; 2 а – переходные и нижние листья срединной формации, 2 б – типичные листья срединной формации после диссеминации; 3 а – сохранившиеся листья срединной формации, заложившиеся весной, 3 б – срединные осенние листья, 3 в – катафиллы в период осеннего отрастания.

В верхней части годовых побегов у обоих видов развиваются срединные листья (у *P. patens* – иногда и низовые) с недифференцированными пазушными почками. Этот участок побега является базальным для следующей структурно-функциональной зоны, обозначаемой нами как средняя зона торможения.

Фаза диссеминации. Процесс отделения генеративных диаспор от материнских особей *P. patens* наступает раньше, чем у *P. pratensis*, в конце мая – начале июня. К этому времени линейные размеры цветоносов достигают максимальных значений (см. табл. 1, 2). К моменту диссеминации стеблевая часть боковых цветоносных побегов подсыхает, начинают увядать и листья, формирующие покрывало. Листья базальных метамеров (катафиллы и переходные листья) постепенно разрушаются. Срединные листья, начавшие свое развитие ранней весной, к моменту диссеминации достигают максимальных размеров (см. табл. 1, 2). В этот же период формируется новый прирост годового побега, включающий базальные метамеры развивающейся зоны возобновления с листьями срединной формации и пазушными почками возобновления. На протяжении последующих месяцев ростовая активность всех побеговых структур снижается, этот период можно охарактеризовать как своеобразный летний полупокрой.

Фаза осеннего отрастания. Осенью у обоих видов наблюдается формирование нового прироста осевых годовых побегов. В базальной части этот прирост является продолжением зоны возобновления, которая начала формироваться в фазу диссеминации. Суммарная ёмкость зоны возобновления у обоих видов составляет 1–4 метамера. В зону возобновления включаются преимущественно метамеры с типичными листьями срединной формации, но иногда в её составе отмечаются и метамеры с катафиллами или переходными листьями. Собственно формирование участка зоны возобновления с ассимилирующими листьями визуально определяется как осеннее отрастание побегов. Размеры предыдущих ассимилирующих листьев весеннего отрастания, достигших максимального развития в фазу плодоношения и сохранившихся до осени в течение двух предыдущих фенофаз, существенно не меняются. Над зоной возобновления годового цветоносного побега формируется серия стерильных метамеров с листьями срединной или низовой формации, составляющих верхнюю зону торможения. Выше зоны торможения верхушка побега находится на внутрипочечном этапе развития. Уже в октябре все почечные структуры хорошо дифференцированы. Серия метамеров с катафиллами, аксиллярный аппарат которых реализуется в генеративные структуры, расположенная выше зоны торможения, составляет зону обогащения, находящуюся на внутрипочечном этапе развития. Развёртывание цветоносов этой зоны происходит в течение последующего периода вегетации. В условиях произрастания особей изучаемых видов в зонах активной рекреации, при срывании цветоносных побегов на букет, повреждении их насекомыми-вредителями или во время выпаса наблюдается активизация ростовых процессов зоны обогащения, визуально определяемая как вторичное цветение. Однако осенние цветоносные побеги, даже при условии достижения ими фазы диссеминации, не образуют полноценных жизнеспособных генеративных диаспор. В связи с аномальной частичной реализацией заложенного ресурса генеративных структур побега энергия последующего весеннего цветения существенно ослаблена, что отрицательно сказывается на параметрах семенной продуктивности популяции в целом.

На протяжении зимнего периода большая часть листовых пластинок фотофильных листьев срединной формации отмирает и лишь незначительная их часть сохраняется до весны. Влагища этих листьев, сохраняющиеся несколько лет, плотно окружают формирующиеся молодые структуры побега и защищают почки возобновления и зачатки генеративных органов от губительного влияния отрицательных температур.

Заключение

Подводя итог вышеизложенному, можно привести формулу структурно-функционального зонирования годовых побегов у изученных представителей рода *Pulsatilla*: базальная зона торможения → зона обогащения → средняя зона торможения → зона возобновления → верхняя зона торможения (частично внутрипочечная фаза развития побега) → зона обогащения (внутрипочечная фаза).

Установлено, что различия в структуре функциональных зон двух исследованных видов *P. pratensis* и *P. patens* определяются их особенностями: метамерной емкостью зон; морфотипом кроющих листьев в составе одной и той же зоны; активностью аксиллярного аппарата зоны обогашения, которая обуславливает разный порядок ветвления боковых побегов.

Морфопараметры вегетативных и генеративных структур особей *Pulsatilla* существенно изменяются в течение сезона вегетации, поэтому должны характеризоваться дискретно для каждой фенологической фазы. Усредненные данные морфопараметров надземных структур, без соотношения их с определенной фазой морфогенеза побега, являются малоинформативными и затрудняют сравнительное изучение популяций видов рода *Pulsatilla* из разных мест произрастаний в границах всего их ареала, проводимые разными исследователями.

- 1. Бакалина Л.В.** Онтогенез і популяційна структура сонів широколистої і чорніючої в екосистемах Канівського природного заповідника / Л.В. Бакалина // Заповідна справа в Україні. – 1997. – Т. 3, вип. 2. – С. 16–23.
Bakalina, L.V., Ontogenesis and Population Structure of Two Pasqueflower Species in Ecosystems of Kaniv Natural Reserve, *Zapovidna sprava v Ukraini* (Nature Reserves' Formation in Ukraine), 1997, vol. 3, no 2, pp. 16–23.
- 2. Баранова О.Г.** Обсуждение начальных этапов интродукции *Pulsatilla flavescens* в ботаническом саду Удмуртского университета / О.Г. Баранова, О.В. Яговкина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2008. – Т.10, № 2. – С. 380–387.
Baranova, O.G., and Yagovkina, O.V., Discussion on the Initial Stages of *Pulsatilla flavescens* Introduction in the Botanical Garden of Udmurt University, *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN* (Proceedings of the Samara Research Center of the Russian Academy of Sciences), 2008, vol.10, no. 2, pp. 380–387.
- 3. Барыкина Р.П.** Морфолого-анатомические исследование *Pulsatilla violacea* Rupr. и *P. aurea* (N. Busch) Juz. в онтогенезе / Р.П. Барыкина, Т.А. Гулянян // Вестник Моск. ун-та. – 1974. – № 6. – С. 31–45.
Barykina, R.P., and Gulanian, T.A., Morphological and Anatomical Study on *Pulsatilla violacea* Rupr. and *P. aurea* (N. Busch) Juz. During Ontogenesis, in *Vestnik Moskov. Univ.* (Bulletin of Moscow University), 1974, no. 6, pp. 31–45.
- 4. Борисова И.В.** Разнообразие функционально-зональной структуры побегов многолетних трав / И.В. Борисова, Т.А. Попова // Ботан. журн. – 1990. – Т. 75, № 10. – С. 1420–1426.
Borisova, I.V., and Popova, T.A., A Variety of Functional-Zonal Shoot Structure in Perennial Grasses, *Botan. Zhurn.* (Botan. Journal), 1990, vol. 75, no. 10, pp. 1420–1426.
- 5. Васильченко Т.И.** Ценопопуляции *Pulsatilla patens* (L.) Mill. в условиях рекреационной дигрессии сосновых лесов в окрестностях Воронежа / Т.И. Васильченко // Растит. ресурсы. – 1991. – Вып. 2. – С. 39–44.
Vasilchenko, T.I., *Pulsatilla patens* (L.) Mill. Cenopopulations in Recreational Digression Pine Forests Near Voronezh, *Rastit. Resursy* (Plant Resources), 1991, vol. 2, pp. 39–44.
- 6. Вісюліна О.Д.** До систематики представників роду *Pulsatilla* Adans. флори УРСР О.Д. Вісюліна // Журн. Інст. ботан. АН УРСР. – 1939. – № 21–22 (29–30). – С. 257–266.
Visyulina, O.D., On Taxonomy of the Genus *Pulsatilla* Adans. Representatives in USSR Flora, *Zhurn. Inst. bot. AN URSSR* (Journal of Botanical Institute of the USSR Acad. Sci.), 1939, nos. 21–22 (29–30), pp. 257–266.
- 7. Высоцкий Г.Н.** Ергеня. Культурно-фитологический очерк / Г.Н. Высоцкий // Тр. Бюро прикладной ботаники. – 1915. – № 10–11 (84). – С. 1113–1436.
Vysotsky, G.N., Ergenya. Cultural and Phytological Review, *Tr. Byuro prikladnoy botaniki* (Proc. Bureau of Applied Botany), 1915, nos 10–11 (84), pp. 1113–1436.
- 8. Галазий Г.И.** Некоторые данные о длительности жизни пижмы *Tanacetum sibiricum* L. и прострела *Pulsatilla turczaninnoy* Kryl. et Serg. / Г.И. Галазий // Ботан. журн. – 1954. – Т. 39, № 6. – С. 910–915.
Galaziy, G.I., The Data on the Life Span of Tansy, *Tanacetum sibiricum* L. and Pasquel-flower *Pulsatilla turczaninnoy* Kryl. et Serg., *Botan. Zhurn.* (Bot. Journal), 1954, vol. 39, no. 6, pp. 910–915.
- 9. Голубев В.Н.** Эколого-биологические особенности растений и растительных сообществ крымской яйлы / В.Н. Голубев // Тр. Гос. Никитского ботан. сада. – 1978. – Т.74. – С. 5–70.
Golubev, V.N., Ecological and Biological Features of Plants and Plant Communities of a Crimean Mountain Pasture, *Tr. Gos. Nikitskogo botan. gard.* (Proc. State Nikita Botanical Garden), 1978, vol.74, pp. 5–70.
- 10. Горшкова А.А.** Биология степных пастбищных растений Забайкалья / А.А. Горшкова. – М.: Наука, 1966.
Gorshkova, A.A., Biology of Steppe Pasture Plants in Zabaikalye, Moscow: Nauka, 1966.
- 11. Жукова Л.А.** Популяционная жизнь луговых растений / Л.А. Жукова. – Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. – 224 с.
Zhukova, L.A., *Populyatsionnaya zhizn lugovykh rasteniy* (The Population Life of Meadow Plants), Yoshkar-Ola: RIIK “Lanar”, 1995.

12. **Залевская Е.М.** Сравнительное морфологическое изучение проростков видов родов *Anemone* L., *Pulsatilla* Adans. / Е.М. Залевская // Интродукция и акклиматизация растений. – Ташкент: Фан, 1970. – С. 164–159.
Zalevskaya, E.M., Comparative Morphological Study of Seedlings of the Genera *Anemone* L. and *Pulsatilla* Adans. Species, *Introduktsiya i akklimatizatsiya rasteniy* (Introduction and Acclimatization of Plants), Tashkent: Fan, 1970, pp. 164–159.
13. **Зиман С.Н.** Жизненные формы и биология степных растений Донбасса / С.Н. Зиман. – Киев: Наук. думка, 1976. – 191 с.
Ziman, S.N., *Zhiznennyye formy i biologiya stepnykh rasteniy Donbass* (Biomorphs and Biology of Steppe Plants in Donbas), Kiev: Naukova dumka, 1976.
14. **Зиман С.Н.** Морфология и филогения семейства лютиковых / С.Н. Зиман. – Киев: Наук. думка, 1985. – 248 с.
Ziman, S.N., *Morphologiya i filogeniya semeystva lyutikovyykh* (The Morphology and Phylogeny of the Buttercup Family), Kiev: Naukova dumka, 1985.
15. **Зозулин Г.М.** Подземные части основных видов травянистых растений и ассоциаций плакоров Среднерусской лесостепи в связи с вопросами формирования растительного покрова / Г.М. Зозулин // Тр. Центр.-Чернозём. запов. – 1959. – Вып. 5. – С. 3–314.
Zozulin, G.M., The Underground Parts of the Most Common Species of Herbaceous Plants and Associations of the Central Russian Forest Steppe with Regard of Vegetation Formation, *Tr. Tsentr.-Chernoziem. Zapov.* (Proc. Centr. Black Soil Nature Reserve), 1959, vol. 5, pp. 3–314.
16. **Ібатуліна Ю.В.** Стан ценопопуляцій *Pulsatilla bohemica* (Skalický) Tzvelev на південному сході України / Ю.В. Ібатуліна, В.В. Козуб-Птиця // Матер. 13 з'їзду Укр. ботан. т-ва. (19–23 верес. 2011 р., м. Львів). – Львів: ТзОВ «Простір М», 2011. – С. 127.
Ibatulina, Yu.V. and Kozub-Ptitsa, V.V., Survey on *Pulsatilla bohemica* (Skalický) Tzvelev Cenopopulations' Condition in the South-East of Ukraine, in *Mater. 13 zizdu Ukr. bot. t-va. (Lviv, 19-23 veres. 2011 r.)* (Proceedings 13 Session of the Ukr. Botanical Society (Lviv, September 19–23, 2011), Lviv: TzOV "Prostir M", 2011, p. 127.
17. **Козуб-Птиця В.В.** *Pulsatilla bohemica* (Skalický) Tzvelev *ex situ* та *in situ* / В.В. Козуб-Птиця // Промышленная ботаника. – 2010. – Вып. 10. – С. 72–76.
Kozub-Ptitsya, V.V., *Pulsatilla bohemica* (Skalický) Tzvelev *Ex Situ and In Situ*, *Prom. bot.* (Industrial Botany), 2010, vol. 10, pp. 72–76.
18. **Кагало О.О.** Сон розкритий – *Pulsatilla patens* (L.) Mill. s.l. / О.О. Кагало // Червона книга України. Рослинний світ. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 565.
Kagalo, O.O., Pasqueflower – *Pulsatilla patens* (L.) Mill. s.l., *Chervona knyga Ukrainy. Roslynniy Svit* (The Red Book of Ukraine. Plants), Kiev: Globalkonsalting, 2009, p. 565.
19. **Федорончук М.М.** Сон лучний (с. чорніючий, с. богемський) – *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. S.L. / М.М. Федорончук // Червона книга України. Рослинний світ. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 566.
Fedoronchuk, M.M., Pasqueflower – *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. s.l., *Chervona knyga Ukrainy. Roslynniy Svit* (The Red Book of Ukraine), Kiev: Globalkonsalting, 2009, p. 566.
20. **Кузнецова Т.В.** Перспективы использования признаков цветорасположения для решения таксономических проблем в трибе Genisteae (Fabaceae) / Т.В. Кузнецова // Актуальные вопросы экологической морфологии растений: межвуз. сб. науч. трудов. – М.: Прометей, 1995. – С. 133–142.
Kuznetsova, T.V., Potential Use of Inflorescence Features for Taxonomic Identification within the Tribe Genisteae (Fabaceae), *Actualnye problemy ekologicheskoy morfologii rasteniy* (Contemporary Issues of Ecological Plant Morphology: Interuniv. Proc.), Moscow: Prometheus, 1995, pp. 133–142.
21. **Луферов А.Н.** Таксономический конспект лютиковых (Ranunculaceae) Дальнего Востока России / А.Н. Луферов // Turczaninowia. – 2004. – 7 (1). – С. 5–84.
Luferov, A.N., Taxonomic Synopsis of the Buttercup Family (Ranunculaceae) of the Far East of Russia, *Turczaninowia*, 2004, vol. 7 (1), pp. 5–84.
22. **Никитина С.В.** Прострел раскрытый / С.В. Никитина, Л.В. Денисова, М.Г. Вахрамеева // Биологическая флора Московской области. – Вып. 4. – М.: МГУ, 1978. – 232 с.
Nikitina, S.V., Denisova, L.V., and Vakhrameeva, M.G., Pasueflowerlower, *Biologicheskaya flora Moskovskoi oblasti* (Biological Flora of the Moscow Region), vol. 4, Moscow: MGU, 1978.
23. **Павлова Т.А.** Прострел раскрытый (*Pulsatilla patens* (L.) Mill.) в природе и культуре / Т.А. Павлова. – Новосибирск, 1990. – 80 с.
Pavlova, T.A., *Prostrel raskrytyi (Pulsatilla patens (L.) Mill.) v prirode i culture* (Pasqueflower (*Pulsatilla patens* (L.) Mill.) in the Wild and Culture), Novosibirsk, 1990.
24. **Падеревская М.И.** К вопросу об особенностях почек некоторых растений Стрелецкой степи / М.И. Падеревская // Тр. Центр.-Чернозёмн. гос. заповедника. – 1967. – № 10. – С. 39–49.
Paderevskaya, M.I., On the Features of Some Plants Buds in Streletskaaya Steppe, *Tr. Tsentr.-Chernoziem. Zap.* (Proc. Centr. Black Soil Nature Reserve), 1967, no. 10. pp. 39–49.

25. **Парнікоза І.Ю.** Динаміка поновлення популяцій двох видів роду *Pulsatilla* в умовах заказника «Лісники» / І.Ю. Парнікоза // Матер. 13 з'їзду Укр. ботан. т-ва (19–23 верес. 2011 р., м. Львів). – Львів: ТзОВ «Простір М», 2011. – С. 154.
Parnikoza, I.Yu., Regeneration Dynamics of Populations in Two Species of the Genus *Pulsatilla* in “Lisniki” Reserve, in *Mater. 13 zizdu Ukr. bot. t-va. (Lviv, 19–23 veres. 2011 r.)* (Proceedings 13 Session of the Ukr. Botanical Society (Lviv, September 19–23, 2011), Lviv: TzOV “Prostir M”, 2011, p. 154.
26. **Парнікоза І.Ю., Іноземцева Д.М.** Сучасний стан ценопопуляцій рідкісних рослин регіонального ландшафтного парку «Лиса гора» (м. Київ) / І.Ю. Парнікоза, Д.М. Іноземцева // Укр. ботан. журн. – 2005. – Т. 62, № 5. – С. 649–656.
Parnikoza I.Yu., and Inozemtseva, D.M., A Contemporary State of Rare Plants Cenopopulations in the Regional Landscape Park of “Lysa Hora” (Kyiv), *Ukr. Bot. Journ. (Ukr. Bot. Journal)*, 2005, vol. 62, no. 5, pp. 649–656.
27. **Савиных Н.П.** Применение концепции модульной организации к описанию структуры растения / Н.П. Савиных // Современные подходы к описанию структуры растения. – Киров: ООО «Лобань», 2008. – С. 47–69.
Savinykh, N.P., Applying the Concept of Modularity to the Description of the Plant Structure, *Sovremennyye podkhody k opisaniyu struktury rasteniya* (Current Approaches to the Description of the Structure of the Plant), Kirov: ООО “Loban”, 2008, pp. 47–69.
28. **Савиных Н.П.** Модуль у растений как структура и категория / Н.П. Савиных, Т.А. Мальцева // Вестник Тверского гос. ун-та. Сер. Биология и экология. – 2008. – № 9. – С. 227–234.
Savinykh, N.P., Maltseva, T.A., The Module in Plants as a Structure and Category, *Vest. Tver. gos. un-ta. Ser. biologiya i ekologiya* (Bulletin of Tver State Univ. Ser. Biology and Ecology), 2008, no. 9, pp. 227–234.
29. **Сафонова Е.А.** Эколого-фитоценотическая характеристика сообществ с ценопопуляциями *Pulsatilla multifida* (G. Pritz.) Juz. в юго-западной и западной Якутии / Е.А. Сафонова // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14, № 1(6). – С. 1528–1531.
Safonova, E.A., Ecological and Phytocenotic Characteristics of Communities with *Pulsatilla multifida* (G. Pritz.) Juz. Cenopopulations in the South-Western and Western Yakutia, *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra RAN* (Proceedings of the Samara Research Center, Russian Academy of Sciences), 2012, vol. 14, no. 1 (6), pp. 1528–1531.
30. **Серебрякова Т.И.** О вариантах моделей побегообразования у многолетних трав / Т.И. Серебрякова // Морфогенез и ритм развития высших растений: межвуз. сб. науч. работ. – М.: МГПИ им. В.И. Ленина, 1987. – С. 3–19.
Serebriakova, T.I., On Variants of Shoot Models in Perennial Grasses, *Morfogenez i ritm razvitiya vysshikh rasteniy: mezhvuz. sb. nauch. rabot* (Morphogenesis and Development Rhythm of Higher Plants: Interuniv. Proc.), Moscow: MGPI im. V.I. Lenina, 1987, pp. 3–19.
31. **Симачев В.И.** Жизненный цикл и возрастная структура ценопопуляций *Pulsatilla vernalis* (L.) Mill. в Ленинградской области / В.И. Симачев // Ботан. журн. – 1978. – Т. 63, № 7. – С. 1016–1025.
Simachev, V.I., Life Cycle and Age Structure of *Pulsatilla vernalis* (L.) Mill. Cenopopulations in the Leningrad Region, *Botan. Zhurn. (Bot. Journal)*, 1978, vol. 63, no. 7, pp. 1016–1025.
32. **Скобелева А.А.** Модульная организация и модели побегообразования степных растений Центральной Якутии / А.А. Скобелева, С.Н. Андреева, М.М. Черосов и др. // Биологическое разнообразие растительного мира Урала и сопредельных территорий: матер. всерос. конф. с междунар. участием (Екатеринбург, 28 мая – 1 июня 2012 г.). – Екатеринбург: Гошицкий, 2012. – С. 134–135.
Skobeleva, A.A., Andreev, S.N., and Cherosov, M.M., Modular Organization and Shoot Formation Model of Steppe Plants in Central Yakutia, in *Biologicheskoe raznoobrazie rastitelnogo mira Urala i copredelnykh territoriy: mater. vseros. konf. s mezhdunar. uchastiem (Ekaterinburg, 28 maya – 1 iyulya 2012 g.)* (Biological Diversity of Flora of the Urals and Adjacent Territories) (Proc. All-Russian Conf. with Int. Participation (Ekaterinburg, May 28 – June 1, 2012), Ekaterinburg: Goshchitskii, 2012, pp. 134–135.
33. **Серебряков И.Г.** Морфология вегетативных органов высших растений / И.Г. Серебряков. – М.: Сов. наука, 1952. – 391 с.
Serebriakov, I.G., *Morphologiya vegetativnykh organov vysshikh rasteniy* (The Morphology of the Vegetative Organs in Higher Plants), Moscow: Sov. nauka, 1952.
34. **Сушенцов О.Е.** Видовой состав и структура популяций рода *Pulsatilla* Уральского региона / О.Е. Сушенцов // Современное состояние и пути развития популяционной биологии: матер. X Всерос. популяционной семинара (г. Ижевск, 17–22 ноября 2008 г.). – Ижевск, 2008. – С. 192–194.
Sushentsov, O.E., Species Composition and Population Structure of the Genus *Pulsatilla* in Urals, in *Sovremennoe sostoyanie i puti razvitiya populyatsionnoi biologii: mater. X vseros. populyatsionnogo seminar (Izhevsk, 17–22 noyabrya 2008 g.)*, The Current State and the Development of Population Biology. Proc. X All-Russian Population-Based Seminar (Izhevsk, November 17–22, 2008), Izhevsk, 2008, pp. 192–194.
35. **Цвелев Н.Н.** Род прострел – *Pulsatilla* Mill. / Н.Н. Цвелев // Флора Восточной Европы. – СПб.: Мир и семья, 2001. – Т. 10. – С. 85–94.

- Tsvelev N.N., The Genus Pasqueflower – *Pulsatilla* Mill., in *Flora Vostochnoi Evropy* (Flora of Eastern Europe), St. Petersburg: Mir i Semiya, 2001, vol. 10, pp. 85–94.
36. Цибанова Н.А. Жизненный цикл и возрастная структура ценопопуляций *Pulsatilla patens* (L.) Mill. (Ranunculaceae) в северной степи / Н.А. Цибанова // Ботан. журн. – 1976. – Т. 61, № 9. – С. 1272–1276.
Tsibanova, N.A., Life Cycle and Age Structure of Populations of *Pulsatilla Patens* (L.) Mill. (Ranunculaceae) in the Northern Steppe, *Botan. Zhurn.* (Bot. Journal), 1976, vol. 61, no. 9, pp. 1272–1276.
37. Чеканов М.М. Віталітетна структура популяцій *Pulsatilla pratensis* L. в Середньому Побужжі / М.М. Чеканов // Актуальні проблеми ботаніки та екології: матер. міжнар. конф. молодих учених (м. Ужгород, 19–23 верес. 2012 р.). – Ужгород: Вид-во ФОП Бреза А.Е., 2012. – С. 108–109.
Chekanov, M.M., Vitality Structure of *Pulsatilla pratensis* L. population in Seredne Pobuzhzhya, in *Aktualni problemy botaniki ta ekologii: mater. mizhnar. konf. molodykh uchiyenykh (Uzhgorod, 19–23 veres. 2012 r.)* (Contemporary issues of botany and ecology. Proc. Conf of Young Scientists (Uzhgorod, September 19–23, 2012), Uzhgorod: FOP Brez, A.E., Ed., 2012, pp. 108–109.
38. Юзепчук С.В. Род прострел – *Pulsatilla* Adans. / С.В. Юзепчук // Флора СССР. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. – Т. 7. – С. 285–307.
Yuzepchuk, S.V., The Genus Pasqueflower – *Pulsatilla* Adans, in *Flora SSSR* (Flora of the USSR), Moscow-Leningrad: Izd. USSR Academy of Sciences, 1937, vol. 7, pp. 285–307.
39. Яговкина О.В. Сравнительное изучение особей *Pulsatilla angustifolia* Turcz. в природе и при интродукции / О.В. Яговкина // Современное состояние и пути развития популяционной биологии: материалы X Всерос. популяционного семинара (г. Ижевск, 17–22 ноября 2008 г.). – Ижевск, 2008. – С. 217–219.
Yagovkina, O.V., A Comparative Study of *Pulsatilla angustifolia* Turcz. in Nature and Introduction, in *Sovremennoe sostoyanie i puti razvitya populyatsionnoi biologii: mater. X vseros. populyatsionnogo seminar (Izhensk, 17–22 noyabrya 2008 g.)*, The Current State and the Development of Population Biology Proc. X All-Russian Population-Based Seminar (Izhensk, November 17–22, 2008), Izhevsk, 2008, pp. 217–219.
40. Яговкина О.В. Эколого-биологические особенности некоторых видов рода *Pulsatilla* Mill. в условиях Удмуртской республики: автореф. дис. на соискание учен. степени канд. биол. наук: спец.03.00.05 «ботаника». О.В. Яговкина – Пермь, 2010. – 24 с.
Yagovkina, O.V., Ecological and Biological Features of Some Species of the Genus *Pulsatilla* Mill. in the Udmurt Republic, *Extended Summary of Cand. Sci. (Bot.) Dissertation*, Perm, 2010.
41. The IUCN Red List of Threatened Species (version 2012.1) / 2001 Categories & Criteria (version 3.1). http://www.iucnredlist.org/static/categories_criteria_3_1#categories
42. Zimmerman W., Die Telomtheorie, *Biologe*, 1938, no. 7, pp. 385–391.
43. Zimmerman W., and Miehlisch G. Zur Taxonomie der Gattung *Pulsatilla* Miller., *Vogel*, Kulturpflanze, 1962, no. 3, pp. 93–133.

Национальный научно-природоведческий музей НАН Украины

Получено 04.06.2013

УДК 581.4:581.52

ОСОБЛИВОСТІ СЕЗОННОЇ ЗМІНИ МОРФОПАРАМЕТРІВ І СТРУКТУРИ РІЧНИХ ПАГОНІВ
ДЕЯКИХ ВИДІВ РОДУ *PULSATILLA* MILL. В УРБАНІЗОВАНИХ ЛАНДШАФТАХ М. КИЄВА
О.В. Новосад, О.Ф. Щербаківа

Національний науково-природничий музей НАН України

У статті наведено результати морфометричного та структурно-функціонального дослідження річних пагонів *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. та *Pulsatilla patens* (L.) Mill. Показана динаміка ростових процесів у досліджуваних видів протягом періоду вегетації.

UDC 581.4:581.52

SPECIFIC SEASONAL CHANGES OF MORPHOPARAMETERS AND STRUCTURE OF ANNUAL
SHOOTS IN SOME SPECIES OF THE GENUS *PULSATILLA* MILL. IN URBAN CONDITIONS OF KIEV
Ye.V. Novosad, O.F. Scherbakova

National Museum of Natural History of the National Academy of Sciences of Ukraine

The paper presents results of the morphometric, structural and functional research on annual shoots in *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. and *Pulsatilla patens* (L.) Mill. The dynamics of growth processes in these species over the growing season is shown.