



Федорова С.В. Результаты эксперимента с *Ranunculus repens* L. (Ranunculaceae) в концепции «Полицентрическая модель растения» // Систематические и флористические исследования Северной Евразии: мат. II Междунар. конф. к 90-летию со дня рождения проф. А. Г. Еленевского (Москва, 5-8 декабря 2018 г.). – М: МПГУ, 2018. – Т. 3.– С. 84-88.

УДК 58.002; 58.056; 58.084.2

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА С *RANUNCULUS REPENS* L. (RANUNCULACEAE) В КОНЦЕПЦИИ «ПОЛИЦЕНТРИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСТЕНИЯ»

Федорова С.В., e-mail: S.V.Fedorova@inbox.ru, Казанский (Приволжский) федеральный университет, Казань, Россия

Аннотация:

Результаты эксперимента с *Ranunculus repens* L. (Ranunculaceae) были пересмотрены в концепции «Полицентрическая модель растения». Обобщен фактический материал, собранный в результате 2-х летних наблюдений за растениями в модельной популяционной системе на стационарных площадках. Для анализа выбраны 3 элемента полицентрической модели растения: центр минерального питания, центр побегообразования, центр генерации. Представлен ряд закономерностей развития растения в зависимости от 2 элементов климатического фактора: сумма температур, сумма осадков. Доказана целесообразность проведения исследования с *R. repens* в концепции «Полицентрическая модель растения» для решения проблем популяционной экологии растений и важность пересмотра полевых дневников в связи с развитием методологии в ботанике.

Ключевые слова: методология, метод, концепция, стolon, растение, популяция, полицентрическая модель, климат, закономерность, *Ranunculus repens*, Ranunculaceae, развитие, мониторинг.

EXPERIMENTAL RESULTS WITH *RANUNCULUS REPENS* L. (RANUNCULACEAE) IN THE CONCEPT "POLYCENTRIC PLANT MODEL"

*Fedorova SV, e-mail: S.V.Fedorova@inbox.ru, Kazan (Volga Region)
Federal University, Kazan, Russia*

Annotation:

The results of the experiment with *Ranunculus repens* L. (Ranunculaceae) were revised in the concept of "Polycentric plant model". The factual material collected as a result of 2-year observations of plants in a model population system at stationary sites is summarized. For the analysis, 3 elements of the polycentric model of the plant were selected: the center of mineral nutrition, the center of shoot formation, the center of generation. A number of patterns of plant development are represented, depending on 2 elements of the climatic factor: the sum of temperatures, the amount of precipitation. The feasibility of conducting research with *R. repens* in the concept of "Polycentric plant model" for solving the problems of plant population ecology and the importance of revising field diaries in connection with the development of methodology in botany has been proved.

Keywords: methodology, method, concept, stolon, plant, population, polycentric model, climate, pattern, *Ranunculus repens*, Ranunculaceae, development, monitoring.

Полевой дневник ботаника представляет собой ценнейший документ, поскольку сохраняет в себе информацию о жизни растений в разные временные периоды. Методологический аппарат научного исследования модернизируется и информация, заключенная в полевом дневнике получает возможность быть интерпретируемой по-новому. Обратимся к данным эксперимента с *Ranunculus repens* L. (Ranunculaceae), которые были собраны в 1992–1993 гг. во время моей аспирантуры на кафедре ботаники в Казанском Государственном университете (КГУ) на биостанции (774 км. Горьковской ж.д., Зеленодольский район, Республика Татарстан). Цель исследования – продемонстрировать целесообразность использования концепции «Полицентрическая модель растения» для решения проблем популяционной экологии растений. Задачи: 1. Определить интегральные показатели, характеризующие сезонное развитие

растений в модельной популяционной системе (используя концепцию «Полицентрическая модель растения»); 2. Определить интегральные показатели, характеризующие сезонное изменение климатического фактора (сумма среднесуточных температур, сумма осадков) в районе исследования по климатическим сводкам за периоды между контрольными наблюдениями за растением; 3. Описать популяционные отклики растения на смену климатического фактора; 4. Доказать целесообразность использования концепции «Полицентрическая модель растения» для решения проблем популяционной экологии растений.

Концепция «Полицентрическая модель растения» сформулирована мной (Федорова, 216, 2018 а, б). Она позволяет поновому подойти к дифференциации тела растения на 4 элемента, которые представляют собой морфо-функциональные центры (табл.). Каждый элемент полицентрической модели в процессе проведения исследования требует уточняющего описания в концепции «Морфологическая модель растения». У *R. repens* центр побегообразования – вегетативный узел на stolone или корневище с расстоянием междоузлия не менее 0,4 см; центр минерального питания – зона перехода побег–корень на stolone или корневище; центр генерации – цветок или соплодие; центр органического питания – листовая пластинка простая или тройчатосложная.

14 мая 1992 г. растения *R. repens* без stolonov и центров генерации были выбраны из чистой заросли этого растения, которая располагалась на территории биостанции под пологом березняка. Растения пересажены на 6 стационарных площадок (1x1 кв.м каждая) для создания модельной популяционной системы. Было 3 варианта посадок по плотности размещения растений на почве: 1, 2 и 4 экз./кв.м. Каждый вариант имел 2 повторности. Почва дерново-подзолистая среднесуглинистая. В процессе наблюдений за растениями через каждые 2 недели с мая по октябрь 1992–1993 гг. учтены показатели, характеризующие полицентрическую систему растения (количество центров побегообразования и минерального питания на stolonax, и количество центров генерации). Данные по климату взяты из сводок обсерватории КГУ. Графики зависимости показателей растения от климатических показателей построены в редакторе Microsoft Excel с помощью «Точечная диаграмма» с подбором наиболее достоверной аппроксимации. На рис. представлены линии тренда, уравнение зависимости «y» от «x» и коэффициент достоверности R^2 .

В год посадки редкие растения сформировали центры генерации. Первые центры побегообразования на столонах были сформированы в середине июня, а первые центры минерального питания на столонах – в середине июля. На следующий год плотность растений в модельной популяционной системе выросла. В мае–июне многие растения сформировали центры генерации и центры побегообразования на столонах. Рис. доказывает то, что интегральные показатели, характеризующие развитие растения в концепции «Полицентрическая модель растения» закономерно изменяются в течение вегетационного периода вслед за изменениями суммы осадков и суммы температур. Характер закономерности остается полиномиальным. Популяционная система растения откликается на изменения климатического фактора в разные годы, что доказывается значением коэффициента достоверности аппроксимации ($R^2=1$).

Заключение: 1) к полевому дневнику ботаника следует относиться с большим вниманием и сохранять его для будущего поколения, поскольку экспериментальные данные, заключенные в нем уникальны и могут пересматриваться по мере развития методологии в науке бесконечное число раз; 2) 100 % достоверность аппроксимаций, которые описаны уравнением зависимости «у от х» (где «у» – показатель развития растения, а «х» – элемент климатического фактора) доказывает то, что использование концепции «Полицентрическая модель растения» целесообразно для решения проблем популяционной экологии растений.

Список литературы

1. Федорова С.В., 2016. Полицентрическая модель растения – как инструмент для диагностики популяционной системы // Современные концепции экологии биосистем и их роль в решении проблем сохранения природы и природопользования. Пенза: ПГУ. С.188–191.
2. Федорова С.В., 2018 а. Методология популяционного исследования растений для диагностики состояния элементов растительности // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. Т. 27, № 4(1). С. 50–59.
3. Федорова С.В., 2018 б. Методологические основы популяционного исследования травянистых растений в лесных фитоценозах // Ботанические исследования в Сибири. Красноярск. Вып. 26. С. 98–111.

Таблица. Элементы полицентрической модели растения и их функциональная роль в жизнедеятельности организма растения

Элемент	Функциональная роль*	
	основная	дополнительная
Центр:		
органического питания	1	2, 3
минерального питания	3	2
побегообразования	1, 2, 3	1, 3
генерации	4	1, 2, 3

* – Формирование: 1. Системы ассимиляции или системы всасывания органического раствора; 2. Системы, обеспечения развития продуктов вегетативного размножения; 3. Системы всасывания минерального раствора; 4. Системы, обеспечения развития продуктов генеративного размножения

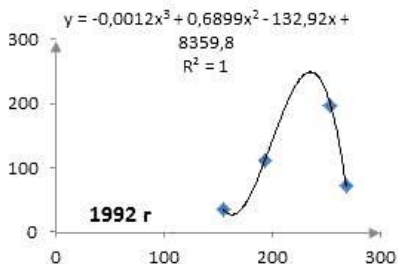
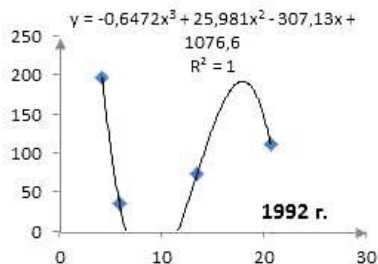
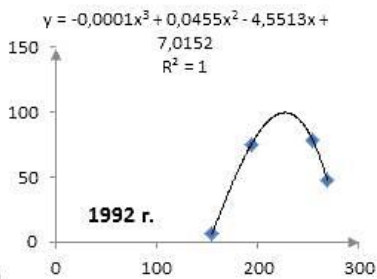
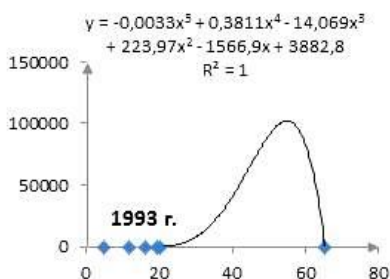
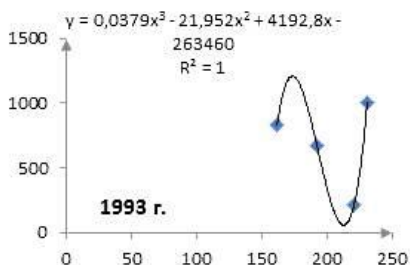
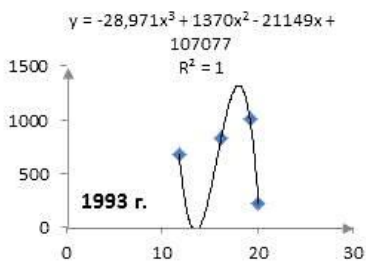
A**Б****В**

Рис. Зависимость интегральных показателей развития растения *Ranunculus repens* в модельной популяционной системе от климатического фактора. По оси «х»: слева сумма осадков (мм), справа сумма температур (С°). По оси «у» количество (шт.): А – центров побегообразования на столонах; Б – центров минерального питания на столонах; В – центров генерации