

УДК 582.998

**РИТМОЛОГИЧЕСКАЯ И ВРЕМЕННАЯ
ПОЛИВАРИАНТНОСТЬ
TRAGOPOGON ORIENTALIS L. (ASTERACEAE)**

О.А. Кононова

Сыктывкарский государственный университет
им. Питирима Сорокина, Сыктывкар

В ходе изучения онтогенеза *Tragopogon orientalis* в луговых фитоценозах Вологодской области установлена ритмологическая и временная гетерогенность прегенеративных онтогенетических состояний особей. Выявлено две подгруппы проростков и ювенильных растений, формирующихся под влиянием экологических факторов – абиотических условий в местах произрастания вида. Наиболее важными среди них являются освещение, состав и влажность почвы.

Ключевые слова: *Tragopogon orientalis*, Вологодская область, онтогенез, онтогенетические состояния (группы), ритмологическая и временная поливариантность, экологические факторы (условия).

Введение. *Tragopogon orientalis* (козлотородник восточный) – двулетнее стержнекорневое монокарпическое растение из семейства *Asteraceae*. Это бореальный восточноевропейско-сибирский вид (Орлова, 1993), произрастающий в Европе, на севере Средней Азии, Монголии, Сибири, Дальнем Востоке (Флора Сибири, 1987). В Вологодской области данный вид находится близ северной границы своего ареала, по этой причине внесён в список видов, нуждающихся на её территории в биологическом контроле (Постановление..., 2015). В Вологодской области он выявлен в шести районах (Орлова, 1993; Кононова, 2014). Обитает на лугах, лесных полянах, в лесах, луговых степях (Флора Сибири, 1987), заселяет синантропизированные участки (сенокосные угодья), а также заброшенные синантропные – бывшие пашни (Кононова, 2014). Вид является хорошим кормовым и медоносным растением, издавна применяется в народной медицине как антисептическое, ранозаживляющее, противочинготное и мочегонное средство (Махлаюк, 1992; Кощев, 1994).

Исследование онтогенеза *T. orientalis* является актуальной задачей, так как у данного вида он ранее не изучался. Известно, что для многих растений характерно явление мультивариантности онтогенетических состояний, играющее большое значение в регуляции состава и численности ценопопуляций (Воронцова, Заугольнова,

1978). Каждая онтогенетическая группа может включать разнообразные виталитетные, биоморфологические, ритмологические и другие подгруппы (Жукова, 2001).

Методика. В основу работы легли материалы наблюдений, проведённых в течение полевых сезонов 2013-2016 гг. в луговых сообществах бассейна верхнего течения р. Северная Двина в Великоустюгском районе Вологодской области. Исследовано две ценопопуляции *T. orientalis*. Одна из них (ЦП 1) расположена на I террасе правого берега реки (на высоте 109 м над уровнем моря) в сообществе суходольного разнотравно-злакового луга в окрестностях дер. Слободы (60°44'89''с. ш.; 46°28'33''в. д.). Другая ценопопуляция (ЦП 2) находится на III террасе (на высоте 50 м над уровнем моря) в сообществе пойменного разнотравно-злакового луга в окрестностях дер. Павшино (60°48'86''с. ш.; 46°27'07''в. д.). Исследование возрастного состава проводилось на площадках размером 1м², заложенных в каждом сообществе по 30 штук. Всего изучено 244 особи. Наблюдения и сбор живого и гербарного материала проводились с мая по октябрь. Структурные особенности растений изучались с помощью полевой и биноклярной луп. Для измерения морфометрических показателей была использована линейка (ГОСТ 17435–72), фотографирование проводилось цифровым фотоаппаратом Canon Power Short A495, определение координат – навигатором Garmin nüvi 1310. Исследование становления жизненной формы *T. orientalis* в онтогенезе проводилось по общепринятым методикам Т.А. Работнова (1950) и И.Г. Серебрякова (1964). При описании онтогенеза использована периодизация А.А. Уранова (1975).

Результаты и обсуждение. В онтогенезе *T. orientalis* было выделено три периода: латентный, прегенеративный, генеративный. Онтогенез неполночленный, так как постгенеративный период не выражен (после завершения плодоношения растения сразу отмирают).

Латентный период. Плоды *T. orientalis* – семянки длиной около 1 см., шириной 0,2 см, коричневые или бурые, веретеновидной, слегка изогнутой формы, немного бугорчатые, с носиком, равным по длине семянке, заканчивающимся хохолком (рис. 1).

Абсолютный вес 1000 свежесобранных семян (без хохолка) в среднем составляет 7-8 г (Кононова, 2014). Созревают семена в конце июня – начале июля, благодаря высоким аэродинамическим качествам на открытом пространстве (в условиях пойменного луга) разносятся ветром на расстояние нескольких км. На суходольном лугу, покрытом на 30-50% древесным подростом *Pinus sylvestris* L. и *Picea abies* (L.) Karst. высотой 0,7–2,5 метра, дальность перелёта семян составляет 3-4 метра.



Р и с . 1 . Семянки *T. orientalis*.



Р и с . 2 . Проросшие семена *T. orientalis*.

Семена из разных растительных сообществ гетерогенны. Семена, собранные на суходольном лугу, обладают физиологическим покоем, семена с пойменного луга – нет. Экспериментально установлено что, уже в начале августа всхожесть семян с пойменного луга равна 44%, к концу ноября она повышается до 56%. Семена, собранные с суходольного луга, начинают прорастать только в ноябре, их всхожесть при этом составляет 4%. Условия произрастания в этих сообществах различаются тем, что пойменный луг ежегодно затопляется в период весеннего паводка, за время которого находящиеся на почве, не проросшие осенью, семена *T. orientalis* замываются слоем ила и песка, что затрудняет их весеннее прорастание или делает его невозможным. На скошенном пойменном лугу в период дождей в конце лета и осенью создаются благоприятные для прорастания семян и развития проростков условия: достаточно света, влаги, песчаная почва с низкой кислотностью ($pH=6,0\pm 0,1$). Согласно экологическим шкалам Г. Эленберга (1991) *T. orientalis*

относится к светолюбивым растениям (7 ступень по шкале освещенности), которые избегают сухие (5 ступень по шкале влажности) и кислые (7 ступень по шкале кислотности) почвы. На суходольном лугу благоприятные для развития семян и всходов условия создаются только весной (в конце апреля – начале мая). Этот луг не скашивается, поэтому в конце лета на нём создаются густые заросли травы. В отличие от пойменного, на нём тяжелосуглинистая почва с высокой кислотностью ($pH_{\text{сол}}=4,0\pm 0,1$). Таким образом, в одних естественных сообществах, в зависимости от складывающихся в них абиотических условий (освещенности, состава и влажности почвы), семена *T. orientalis* способны прорасти без периода покоя в августе-октябре, в других – после зимнего покоя в конце апреля – начале мая.

Прегенеративный период. Проростки (p). Прорастание семян надземное, гипокотиллярное, главный корень хорошо отличим от красноватого гипокотиля (рис. 2). В лаборатории проростки появляются на 4-7 день после посева семян. Это небольшие растения с двумя семядольными листьями нитевидной формы длиной 2-5 см и шириной 0,1 см. Основания семядолей закрывают находящуюся между ними верхушечную почку. Главный корень имеет длину до 3 см, боковые корни отсутствуют.

В естественных условиях формируется две подгруппы проростков: озимые и яровые. Озимые проростки появляются на пойменном лугу в августе-сентябре, яровые проростки появляются на суходольном лугу в конце апреля – начале мая. Наблюдаемая ритмологическая поливариантность в появлении всходов, по всей вероятности, возникла у *T. orientalis* с целью сохранения самоподдержания его ценопопуляций в сложившихся условиях произрастания. Она позволяет растениям избегать неблагоприятные абиотические воздействия, связанные с сезонными изменениями в природе. На суходольном лугу лучше условия для выживания проростков в весеннее время, на пойменном лугу – в конце лета и осенью.

Продолжительность жизни озимых и яровых проростков одинакова – 1-1,5 месяца. Затем семядоли отмирают, и растение переходит в ювенильное состояние.

Ювенильные растения (j) формируют розеточный побег с 2-3 настоящими листьями злаковидной формы длиной 5-8 см., шириной 0,1 см., главный корень длиной 5-6 см с боковыми корнями I порядка (рис. 3, j). На залидном лугу проростки вступают в ювенильное состояние в сентябре-октябре и в этой стадии зимуют. На суходольном лугу ювенильное состояние наступает в конце мая и длится около 2-х недель (до середины июня). Таким образом, ритмологическая

поливариантность в появлении проростков способствовала возникновению у *T. orientalis* временной поливариантности (поливариантности по темпам развития). В ходе изучения онтогенеза выявлено две подгруппы ювенильных растений. Продолжительность ювенильного состояния у одной из них – 2 недели (в случае весеннего появления всходов). У другой подгруппы ювенильная стадия длится до 9-ти месяцев (при озимом прорастании семян).

Имматурное состояние (im) начинается с изменения формы листовой пластинки (рис.3, im). Лист имматурного типа имеет обратно-узколанцетную форму, он расширен в верхней трети листа до 0,3-0,8 см. Растения имеют розеточный побег с 4-10 листьями длиной 10-50 см с хорошо заметной центральной жилкой. В этом состоянии начинается утолщение главного корня, его длина составляет 6-17 см., боковые корни ветвятся до I порядка. В имматурное состояние и яровые, и озимые особи вступают в конце мая – середине июня. За этот период происходят только количественные изменения в строении надземной и подземной частей растения: увеличивается число листьев в розетке и их длина, главный корень утолщается до 1 см. В этой стадии растения остаются до первых заморозков, затем зимуют и непродолжительное время пребывают в имматурном состоянии весной. Общая продолжительность этого состояния приблизительно 1 год.



Рис. 3. Возрастной ряд *T. orientalis*: p – проросток, j – ювенильное растение, im – имматурное растение, g – генеративное растение. Пунктиром изображены отмершие листья, штриховкой указан уровень почвы.

Виргинильное состояние (v) наступает спустя месяц после начала весенней вегетации (середина-конец мая). Побег розеточного типа сменяется ортотропным с узколанцетными, заостренными на верхушке и стеблеобъемлющими в основании листьями (рис.3,v). Нарастание побега – акромонаподиальное (длина междоузлий возрастает снизу вверх). Стебель длиной 11-15 см обычно слабо различим среди листьев. Наряду с узколанцетными в его нижней части продолжают сохраняться обратно-узколанцетные листья имматурного типа (расширенные в верхней части). Высота растений в этом состоянии – 30-50 см. Главный корень веретеновидный, но в случае повреждения верхушки корневыми он раздваивается. Его толщина у основания составляет 0,7-1 см., длина 15-20 см, боковые корни ветвятся до I порядка. Это состояние длится 1-2 недели, в конце мая – начале июня растения вступают в генеративную стадию.

Генеративный период не подразделяется на состояния, он длится около 1,5-2-х месяцев. Генеративные растения (g) имеют ветвистый стебель высотой 35-100 см, несущий от 3-х до 10-ти корзинок диаметром 4-7 см (рис. 3, g). По нашим наблюдениям в условиях Вологодской области период цветения *T. orientalis* длится с середины до конца июня. Плодоношение начинается в первых числах июля и завершается полным рассеиванием семян к 20 июля, после чего растения отмирают.

Заключение. Проведённое исследование свидетельствует о том, что длительность онтогенеза козлобородника восточного в разных экологических условиях в пределах одной природной зоны может варьировать от 1 года 3-х месяцев до 1 года 10-ти месяцев. Причиной разной продолжительности онтогенеза *T. orientalis* служит ритмологическая поливариантность в появлении проростков и временная поливариантность ювенильной возрастной группы. Данные виды поливариантности формируются под влиянием абиотических условий в местах произрастания вида – освещения, состава и влажности почвы.

Список литературы

- Воронцова Л.И., Заугольнова Л.Б. 1978. Мультивариантность развития особи в течение онтогенеза и её значение в регуляции численности и состава ценопопуляции растений // Журн. общ. биол. № 4. С. 555-562.
- Жукова Л. А. 2001. Популяционно-онтогенетическое направление в России // Бюл. МОИП. Отд. биол. Т. 106. Вып. 5. С. 17-24.
- Кононова О.А. 2014. Оценка состояния природных ценопопуляций *Tragopogon orientalis* L. (*Asteraceae*) в условиях Вологодской области // Вестн. Башкирского ун-та. Серия: Биология. Т. 19. № 2. С. 464-469.
- Кошечев А.К., Кошечев А.А. 1994. Дикорастущие съедобные растения. М.: Колос. 108 с.
- Махлаюк В.П. 1992. Лекарственные растения в народной медицине. М.: Нива России.

С.162-163.

Орлова Н.И. 1993. Конспект флоры Вологодской области. Высшие растения // Труды СПб общ-ва естествоисп. Т. 77. Вып. 3. С. 97.

Постановление правительства Вологодской области № 125 от 24.02.2015 «Об учреждении Красной книги Вологодской области». [Электронный фонд правовой и информативно-технической документации]. Режим доступа: http://vologda-oblast.ru/dokumentyzakony_i_postanovleniya/postanovleniya_pravitelstva/393552, свободный. Язык рус. (дата обращения: 03.04.2015).

Работнов Т.А. 1950. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.; Л.: Изд-во АН СССР. Вып. 6. С. 77-204.

Серебряков И.Г. 1964. Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука. Т. III. С.146-205.

Уранов А.А. 1975. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. № 2. С. 7-34.

Флора Сибири. 1987. Т. XIII. М., Л.: Изд-во АН СССР. 248 с.

Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa // Scripta Geobot. Bd. 18. 248 s.

RHYTHMOLOGY AND TIME POLYALTERNATIVENESS OF *TRAGOPOGON ORIENTALIS* L. (*ASTERACEAE*) (VOLOGDA REGION, RUSSIA)

О.А. Kononova

Syktvykar State University, Syktvykar

We describe the rhythmology and time polyalternativeness of pregenerative ontogenetic states of *Tragopogon orientalis*, studied in the meadow phytocenoses of Vologda Region. We identified two subgroups of seedlings and juvenile plants formed under the influence of environmental factors: abiotic conditions of particular habitats. The most significant among them are the lighting, composition and moisture of the soil.

Key words: *Tragopogon orientalis*, *Vologda region*, *ontogenesis*, *ontogenetic states (groups)*, *rhythmology and time polyalternativeness*, *ecological factors (causes)*.

Об авторе:

КОНОНОВА Ольга Анатольевна – соискатель кафедры биологии ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина», Институт естественных наук, 167001, Республика Коми, Сыктывкар, Октябрьский пр., д. 55, e-mail: olga-aristovo@inbox.ru.

Кононова О.А. Ритмологическая и временная поливариантность *Tragopogon orientalis* L. (*Asteraceae*) / О.А. Кононова // Вестн. ТвГУ. Сер.: Биология и экология. 2017. № 1. С. 168-174.