Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

==========

УДК 574.3

Некоторые особенности онтогенеза и возрастной структуры популяций Eryngium planum (L.)

Масленникова Н.Н.

Казанский федеральный университет

Аннотация

В статье представлены результаты исследований онтогенеза и особенностей прохождения его этапов у Eryngium planum (L.), охарактеризованы морфологические особенности онтогенетических стадий, определена возрастная структура популяций и ее изменение под действием антропогенных факторов.

Ключевые слова: ОНТОГЕНЕЗ, ERYNGIUM PLANUM, ПОПУЛЯЦИЯ

Введение

Сведения об особенностях онтогенеза многих видов травянистых растений либо отсутствуют, либо, если они имеются, то весьма отрывочны. Между тем, изучение большого жизненного цикла растений представляет значительный интерес с научной и практической точек зрения. Более того, знание особенностей онтогенеза растения позволяет научно прогнозировать те изменения, которые происходят или должны произойти в определенных ценопопуляциях.

На рассмотрение была взята популяция синеголовника плосколистного (Eryngium planum L). Синеголовник плосколистный (сем. Зонтичных (Umbeliferae)) многолетнее травянистое растение с кожистыми и колючезубчатыми листьями. Цветы мелкие, собраны в головчатые соцветия сине-голубого цвета, окруженные колючими листочками обертки. Наземные побеги двух типов: скелетные розеточные вегетативные и пазушные удлиненные

генеративные. Втягиваясь в почву, укороченные оси розеточных побегов постепенно формируют каудекс. Генеративные побеги хорошо облиствленные, развитие их длится год. Размножается только семенным путём. Травянистый поликарпический летне-зимне-зеленый стержнекорневой многолетник с простым или ветвистым каудексом. В Республике Татарстан встречается повсеместно по лугам, склонам, лесам, у дорог [1].

Синеголовник плосколистный является сорным растением, соответственно, его появление в фитоценозе можно рассматривать как результат рекреационной нагрузки на данное сообщество и нарушение его природной целостности.

Исследованная ценопопуляция входит в состав ассоциации Eryngium planum + Trifolum montanum + Poa angustifolia – Fragaria viridis. Данное растительное сообщество является пойменным лугом, расположенным в 12 км от г. Елабуга в юго-западном направлении на правом берегу озера Бакы. Исследуемый луг используется как сенокос, а также испытывает на себе небольшую рекреационную нагрузку (отдых у озера, подъезд на автомобилях к месту отдыха, пеший сбор ягод).

В работе были поставлены следующие ***задачи:***

– выделить и описать возрастные состояния синеголовника плосколистного;

– дать характеристику и определить продолжительность этапов его онтогенеза;

– выявить полноту прохождения онтогенеза данным видом и тип ценопопуляции;

– использовать данные вычисления биоморфологической структуры популяции для характеристики возрастных состояний онтогенеза синеголовника плосколистного.

Методы исследования

В исследовании были использованы следующие методы: маршрутный; для определения видового состава фитиценоза и плотности ценопопуляции исследуемого вида применён метод квадрата [2]; для выявления макроморфологических параметров использовалась система измерений вегетативных и генеративных побегов и их частей, а также корней [3, 4, 5]; для описания онтогенеза за основу была принята современная периодизация Т.А. Работнова, дополненная А.А. Урановым и его последователями [6, 7, 8]; определение календарного возраста особей проводилось по рубцам на каудексе (метод предложен И.И. Гуреевой, Е.Е. Тимошок, С.А. Шереметовой) [9, 10]; для более полного

описания возрастных состояний вида использовалась систематическая характеристика травянистых растений и алгоритм описания вида по Н.В. Рябовой [11, 12]; для характеристики каждого возрастного состояния применялись математические и статистические показатели.

Результаты исследований

При изучении онтогенеза синеголовника плосколистного установлены следующие периоды и возрастные состояния:

Латентный период. Семена покрыты пергаментными чешуйками. Форма эллиптически-удлинённая, поверхность семени ребристая. Цвет от чёрного до коричневого с зеленоватым отливом. Средние размеры: длина 3-5 мм, ширина 1-2,5 мм. Масса 1000 шт. семян 31,55 гр.

Виргинильный период. Проростки (p). Небольшие однопобеговые растения. Прорастание семян подземное, семядоли при прорастании выносятся на поверхность и выполняют роль фотосинтезирующих листьев. Всходы появляются на 8-10 день после посева, лабораторная всхожесть семян 76%. Семядоли цельнокрайние, голые, тупые или закруглённые на верхушке, зелёные; длина их до 3-х см, ширина до 6 мм; черешок семядолей не превышает 1-1,5 см; эпикотиль голый. Главный корень 2-7 мм длиной. С появлением 2-3 настоящего листа появляются боковые корешки от корневой шейки. К середине-концу июня из пазухи зародышевого черешка развиваются первые листья, и первичный (зародышевый) корень достигает 5,5-8 см длины. Формируется розеточный побег. Длительность этой стадии 10-22 дня.

Ювенильные растения (j) - однопобеговые. Проросток переходит на самостоятельное питание. Начинается формирование каудекса, которое будет продолжаться в течение всей жизни. У j -растений ось каудекса одна, представляет собой моноподий 0,3-1 см длиной. Данное возрастное состояние длится 32-37 дней. Особи имеют 3--5 настоящих листьев. Они цельные, продолговатые, зелёные, с голубым отливом, длиной до 13,5 см. Связь с семенем утеряна, семядоли отпадают. Листовые пластинки широкие, с небольшим черешком (отношение пластинки к черешку - 1:1).

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Имматурные растения (im). Листьев 3-7. Идёт активное утолщение гипокотиля и главного корня, появляется граница между гипокотилем и каудексом в виде перетяжки. Растения начинают втягиваться в почву. Диаметр главного корня достигает 0,64 см, длина корня колеблется от 5,7 до 16,4 см. Размах растения по нижним листьям составляет от 7,8 до 18 см в диаметре. Высота растения достигает 12 см.

Листовая пластинка удлиняется, её отношение к черешку 1,5:1. Ось каудекса простая. Продолжительность периода - 14-91 день.

Таким образом, на первом году жизни все особи проходят p, j, im состояния. По способу перезимования – это растения, зимующие в зелёном виде. Под зиму они уходят в j (0%), im (18,2-23%) или V (77-81,8%) состояниях. Чем выше густота стояния особей, тем медленнее происходит смена возрастных состоянии, и большее число особей остаётся в im - состоянии.

Виргинильные растения (V). Образуются 3-5 листьев нормального взрослого типа. Длина листовых пластинок в 2-3 раза превышает длину у j-растений. Корневая система представлена главным корнем и 3-7 боковыми корнями. Диаметр корня составляет 0,7-0,9 см, длина достигает 23,5 см. Ширина растений по нижним листьям –19-27,2 см, высота – до 17 см. Соотношение наземной и подземной частей составляет 1:1,4.

На втором году жизни все перезимовавшие особи переходят в V-состояние, а на третий год – в генеративное; все V -особи становятся молодыми генеративными особями (при оптимальных условиях среды).

Генеративный период. Молодые (ранние) генеративные особи (g_1). Развивают один генеративный побег с 1-3 порядками ветвления. Соцветие – сложная метёлка. Розеточных листьев 4-9, они крупные, отношение длины к ширине составляет 1:0,4. Корень утолщается до 1,4 см. Ширина растения по розеточным листьям составляет 28-44 см. Высота растений – 98-102 см, ширина метёлки 11-34 см. Листья генеративного побега: нижние 1-3 цельные, остальные 3-5-раздельные. Отношение надземной части к подземной изменилось и составляет 2,7:1. Глубина залегания почек возобновления колеблется от 0,7 до 2,2 см. Длина каудекса 5-10 см. Этого состояния растение достигает на 2-3 год жизни. Длится период один вегетационный год. На побеге образуется в среднем 370 жизнеспособных семян.

Электронный научно-производственный журнал
«АгроЭкоИнфо»

Средневозрастные (зрелые) генеративные особи (g_2). Образуют 1-2 генеративных побега. Корневая система представлена главным корнем и многочисленными боковыми (особенно сильны втягивающие корни). Низовых листьев 3-17 (из-за образования до 4-5 вегетативных побегов вследствие отрастания нескольких почек возобновления). Корень утолщается до 2 см в диаметре, в данном возрастном состоянии наблюдаются перевершинивание и образование ветвистого каудекса. Из обследуемых g_2-особей 8% имели признаки перевершинивания, 12,5% были с ветвистым каудексом. Образование ветвистого каудекса, и, следовательно, нескольких побегов, имеет стратегическое значение – увеличение количества производимых семян. Явление перевершинивания наблюдается у растений, находящихся в зоне вытаптывания, высота растений составляет 78-95 см. Генеративные побеги очень мощные, стебель толстый. Диаметр одной метелки 19,8-31,5 см. ширина всего растения по розеточным листьям 38-60 см. Соотношение надземной и подземной частей составляет 2,5:1, т.е. размеры корня увеличиваются по отношению к формируемым побегам, длина каудекса от 1,3 до 4,9 см. Глубина залегания почек возобновлении около 1,2 см. Это растения трёх-пяти лет.

Старые (поздние) генеративные растения (g_3). Это растения пяти-шести лет. Низовых листьев 10-35, они принадлежат 4-7 розеткам, образующимся при ветвистом каудексе. Листья розеток у 5-летних особей крупные, мощные, у 6-летних они значительно мельче и круглее. Увеличивается на много диаметр корня: от 1,3-2,7 см (5-летние) до 1,4-3,3 см (6-летние). Корень почти у всех растений имеет ветвистый каудекс и следы перевершинивания. В нём сильно развита механическая ткань и проводящая система (5-летние), поэтому на сломе он кажется грубоволокнистым. 6-летние экземпляры имеют гибкий корень с неупругой, морщинистой корой. Увеличивается доля аэренхимы. Длина корня достигается от 23,6-43 см до 32,5-48 см. Генеративные побеги 5-летних особей довольно мощные, высота растений – 53-99 см, однако, по сравнению с g_2 они менее мощные и менее высокие. Ширина метёлки составляет 12-29,5 см. 6-летние особи имеют невысокие, маломощные генеративные побеги с мелкими головчатыми соцветиями темно-синего цвета, в отличие от g_2-побегов, имеющих светло-голубой цвет. Высота побега составляет 64-75,5 см, ширина 20,5-27 см. Генеративных побегов образуется один или два при наличии до семи вегетативных (розетки), тогда как 5-летние особи ещё образуют 2-4

генеративных побега. Соотношение надземной и подземной частей составляет 2,6:1 (5-летние) и 2,2:1 (6-летние). Глубина залегания почек возобновления 1,4 см, длина каудекса 10,5 см.

Постгенеративный период. Субсенильные растения (ss). Число вегетативных побегов не превышает 3-5, около 50% их отмирает. Для этого состояния у 70% особей характерно отсутствие плодоношения. Корень на ощупь мягкий, морщинистый, его нижняя часть и боковые корни начинают отмирать. Генеративные побеги очень слабые, несут до 4-7 головчатых соцветий. Семена образуются только в 40% случаев. Глубина залегания почек возобновления 0,8 см; длина каудекса около 12,2 см.

Сенильные растения (s). Полное отсутствие плодоношения. Резкое преобладание процессов отмирания над новообразованиями. Почки возобновления не образуются. Листья мелкие, форма их округлая, листовая пластинка примерно равна по длине черешку (ювенильные черты организации), много отмерших и буреющих листьев. У одной розетки вегетируют одновременно 1-2 листа.

Отмирающие растения (sc). Разрушение корня, образование пустоты в месте его нахождения, отмирание листьев. В данном состоянии обнаружено одно растение 7-летнего возраста.

Выводы

Исследуемая популяция синеголовника плосколистного проходит все стадии онтогенеза, выпадения отдельных периодов нет, онтогенез полный. Это свидетельствует об оптимальности условий существования популяции в условиях рассматриваемого пойменного луга.

Продолжительность вегетации составляет в среднем 6 лет. Онтогенез относительно короткий, с явным преобладанием генеративного состояния, что является признаком сорного растения. Из 6-7 лет вегетации 5 лет особи дают потомство; это говорит о том, что основное время вегетации растение "сосредотачивает" на семенном воспроизведении.

Степень процесса перевершинивания зависит от условий произрастания: в вытаптываемых местах перевершинивание встречается у 92% особей.

Биоморфологическая структура каждого возрастного состояния стабильна. Тип ценопопуляции – нормальный полночленный; популяция имеет все перспективы дальнейшего разрастания и начала доминирования, особенно на участках, испытывающих антропогенное воздействие.

Плотность популяции составляет 7,6 экз/м^2 на участках с выкосом травостоя, и 16,2 экз/м^2 на участках без выкоса. В первом случае у растений затрудняется семенное возобновление и пополнение семенным материалом происходит с соседних участков (без выкоса, но с рекреационной нагрузкой).

Список использованных источников:

1. Определитель растений Татарской АССР / Н.Г. Афанасьева, Р.Г. Иванова, З.И. Макарова и др.; Науч. ред. М.В. Марков. – Казань: Изд-во Казанского университета, 1979. – 371 с.

2. Миркин Б.М. Фитоценология. Принципы и методы / Б.М. Миркин, Г.С. Розенберг. – М: Наука, 1978. – 212 с.

3. Заугольнова Л.Б. Анализ ценопопуляций как метод изучения антропогенных воздействий на фитоценоз // Ботанический журнал. – 1977. – Т. 62, № 12. – С. 1767-1779.

4. Заугольнова Л.Б. Подходы к оценке состояния ценопопуляций растений / Л.Б. Заугольнова, Л.В. Денисова, С.В. Никитина // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. – 1993. – Т. 98, № 5. – С. 100-108.

5. Воронцова Л.И. Мультивариантность развития особей в течение онтогенеза и ее значение в регуляции численности и состава ценопопуляций растений / Л.И. Воронцова, Л.Б. Заугольнова // Журнал общей биологии. – 1978. – Т. 39, № 4. – С. 555-562.

6. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Геоботаника. – 1960. – Вып. 6. – С. 70-205.

7. Уранов А.А. Онтогенез и возрастной состав популяций // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. – М, 1976. – С. 2-12.

8. Работнов Т.А. Фитоценология. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 352 с.

9. Гуреева И.И. Онтогенез стержнекорневых поликарпиков / И.И. Гуреева, Е.Е. Тимошок, С.А. Шереметова // Рекомендации: онтогенез высших цветковых растений. – Киев: АН УССР, 1989.

10. Поливариативность развития организмов, популяций и сообществ. – Йошкар-Ола, 2006. – 326 с.

11. Сосудистые растения Татарстана / О.В. Бакин, Т.В. Рогова, А.П. Ситников. – Казань: Изд-во Казанского университета, 2000. – 496 с.

==========

12. Серебрякова Т.И. Ботаника с основами фитоценологии. Анатомия и морфология растений: учебник. − М.: Академкнига, 2007. − 543 с.

13. Рябова Н.В. О развитии видов жимолости на ранних этапах онтогенеза // Рекомендации: онтогенез высших цветковых растений. – Киев: Изд-во АН УССР, 1989. – 160с.

==========

Цитирование:

Масленникова Н.Н. Некоторые особенности онтогенеза и возрастной структуры популяций Eryngium planum (L.)// АгроЭкоИнфо. – 2020 №3. - http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2020/3/st_301.pdf.