

УДК 574.3

ПРОЯВЛЕНИЯ СТРАТЕГИЙ ЖИЗНИ *ATRIPLEX PATULA* L. В ОНТОГЕНЕЗЕ

© 2011 А.Т. Сафаргалина, С.А. Хусаинова, А.Р. Ишбирдин

ГОУ ВПО «Башкирский государственный университет», г. Уфа

Поступила 04.07.2011

В онтогенетических проявлениях стратегий жизни *Atriplex patula* L. отмечены различные онтогенетические тактики в формировании признаков морфологической структуры растения. Для вида выявлена защитная онтогенетическая стратегия, заключающаяся в усилении морфологической целостности растений по мере нарастания стресса.

Ключевые слова: онтогенез, стратегии жизни, *Atriplex patula* L.

Изучение особенностей онтогенеза растений позволяет выявить механизмы адаптации и эволюции, толерантности видов к изменяющимся условиям среды, что вносит вклад в понимание стратегий жизни растений и может быть использовано для описания закономерностей и сохранения биоразнообразия на популяционном уровне. Целью нашего исследования было изучение онтогенетических тактик в формировании элементов морфологической структуры и онтогенетической стратегии вида *A. patula* L.

Эколого-биологическая характеристика вида (даны по [1]). Вид *Atriplex patula* L. (семейство *Chenopodiaceae* L.) согласно классификации Дж. Грайма [2,3] относится к CR-стратегам. Произрастает на умеренно влажных от слабокислых до нейтральных почвах. Может занимать очень бедные азотом местообитания, однако предпочитает богатые почвы. Требователен к свету [4, 10]. Характерны опыление насекомыми и самоопыление, анемо-, гидро- и антропохория. По отношению к комплексному антропогенному фактору занимает спектр от α -эугемерности до полигемерности, т.е. относится к видам как деградирующих естественных растительных сообществ, так и типичных рудеральных сообществ, выносящих сильные и частые нарушения. По отношению к фактору урбанизации – урбанонейтрал: не имеет особых предпочтений и произрастает как в пределах, так и вдали от поселений. Жизненная форма – терофит.

A. patula – диагностический вид порядка SISYMBRIETALIA J. Tx. ex Matusz. 1962 em. Gors 1966 (класс CHENOPODIETEA Br.-B1. 1952 em. Lohm., J. et R. Tx. 1961 ex Matusz. 1962), к которому относят рудеральные сообщества малолетников начальных стадий восстановительных сукцессий на богатых субстратах [8].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

На территории г. Уфа в августе 2010 г. нами были анализированы модельные растения 9 ценопопу-

ляций (выборок), каждая из которых состояла из 30 особей. Исследовали ценопопуляции в отличающихся эколого-ценотических условиях. Проводили измерения и подсчеты следующих параметров: высота растения, длина нижнего бокового побега, длина соцветия главного и нижнего бокового побегов, число междоузлий с супротивным и очередным листорасположениями, общее число междоузлий главного и нижнего бокового побегов, длина черешка, ширина и длина листа срединной формации. Также были вычислены аллометрические параметры – генеративное усилие (отношение длины соцветия главного побега к высоте растения), индексы листа (отношение длины листа к длине черешка) и листовой пластины (отношение длины листа к ширине листа).

Исследование онтогенетических тактик в формировании признаков морфологической структуры (характер изменчивости признака в экологическом градиенте) проводили согласно методике Ю.А. Злобина [5]. Экологический градиент был установлен ранжированием индексов виталитета ценопопуляций (IVC), рассчитываемых по размерному спектру особей:

$$IVC = \frac{\sum_{i=1}^N X_i / \bar{X}_i}{N}$$

где X_i – среднее значение i -го признака в ценопопуляции, \bar{X}_i – среднее значение i -го признака для всех ценопопуляций, N – число признаков.

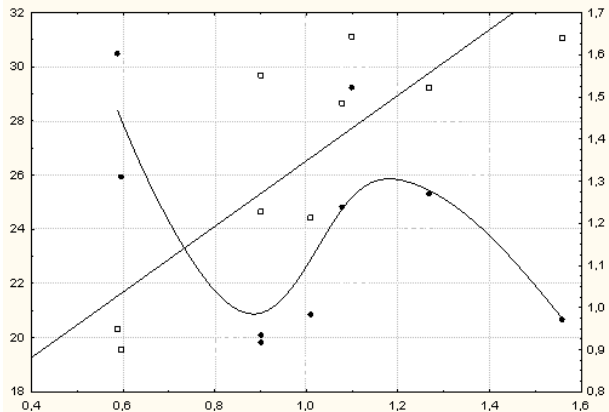
Онтогенетическая стратегия вида оценивалась по характеру изменения морфологической целостности растений в ценопопуляциях в установленном градиенте [7]. Морфологическая целостность растений (морфологическая интеграция) оценивалась нами по усредненному коэффициенту детерминации всех исследуемых признаков [9].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Онтогенетические тактики. Выявлены 3 типа онтогенетических тактик: неопределенная, дивергентная и дивергентно-конвергентная.

Сафаргалина Алсу Тагировна, e-mail: alsu.safargalina@hotmail.com; Хусаинова Светлана Айратовна, e-mail: khusainovasa@mail.ru; Ишбирдин Айрат Румович, докт. биол. наук, проф., e-mail: ishbirdin@mail.ru

Неопределенная тактика присуща признакам морфологической структуры, не имеющим определенной закономерности в изменении коэффициента вариации. В нашем случае такими признаками ока-



зались ширина листа (рис. 1) и индекс листовой пластины.

Рис. 1. Онтогенетическая тактика формирования признака «ширина листа». Здесь и на рис. 2 и 3: по оси ординат: слева - общая изменчивость (CV, %), справа – среднее значение признака (см), по оси абсцисс: индекс виталитета ценопопуляции (IVC).

Дивергентную онтогенетическую тактику имеют признаки с возрастающей общей изменчивостью на градиенте ухудшения экологических условий: число междоузлий с супротивным листорасположением, число междоузлий с очередным листорасположением, число междоузлий главного побега (рис. 2), высота растения, длина нижнего бокового побега, число междоузлий нижнего бокового побега, длина соцветия нижнего бокового побега, длина черешка, длина листа и индекс листа. С усилением стресса происходит дестабилизация всех вышеперечисленных признаков, при этом их средние значения уменьшаются, исключение составляет признак «число междоузлий с супротивным листорасположением».

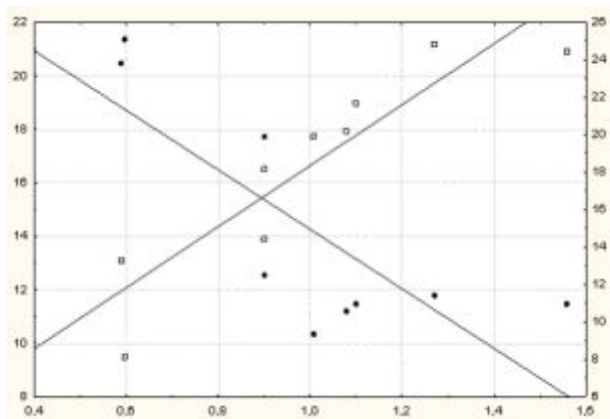
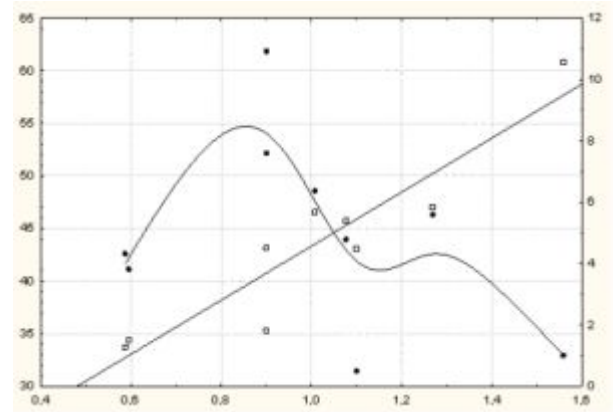


Рис. 2. Онтогенетическая тактика формирования признака «число междоузлий главного побега».

Наблюдаемое в установленном градиенте уменьшение среднего числа междоузлий с очередным листорасположением, среднего числа междоузлий главного побега, высоты растения, а также увеличение среднего числа междоузлий с супротивным листорасположением можно интерпретировать как тенденцию особей в неблагоприятных условиях к замедлению вегетативного роста, темпов прохождения онтогенетических состояний и более скорого перехода в генеративное состояние. Отмеченные особенности присущи видам с рудеральной стратегией жизни.

Неопределенная онтогенетическая тактика формирования признака морфологической структуры не адаптивна, в отличие от конвергентной и дивергентно-конвергентной тактик. Конвергенция признака в условиях ухудшения условий роста, возможно, свидетельствует о «нахождении» растением адаптивной формы.

Дивергентно-конвергентной онтогенетической тактикой обладают два взаимосвязанных признака:



длина соцветия (рис. 3) и генеративное усилие.

Рис. 3. Онтогенетическая тактика формирования признака «длина соцветия».

Сначала, по мере нарастания стресса, идёт дестабилизация признака (CV возрастает), которую можно трактовать как поиск путей морфологической адаптации.

Дальнейшая стабилизация признака свидетельствует о нахождении пути адаптивного морфогенеза и направлении энергии на поддержание стабильности важного адаптивного признака.

Таким образом, нарастание стресса приводит к дестабилизации отдельных признаков морфологической структуры как вегетативной, так и генеративной сфер. При крайне высокой напряженности стрессового воздействия происходит стабилизация признаков генеративной сферы, что можно рассматривать как одно из проявлений рудеральной жизненной стратегии вида – гарантированное оставление семенного потомства.

Онтогенетическая стратегия. Характер изменения показателя морфологической целостности растений в ценопопуляциях в градиенте ухудшения условий роста представлен на рис. 4. Усиление

морфологической интеграции при усилении стресса соответствует защитной онтогенетической стратегии [7].

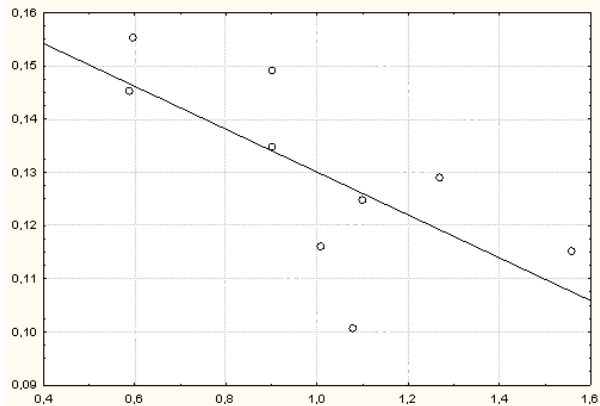


Рис. 4. Тренд онтогенетической стратегии *Atriplex patula* L. По оси ординат: коэффициент детерминации (r^2); по оси абсцисс: индекс виталитета ценопопуляции (IVC).

Как было сказано выше, по классификации Дж. Грайма вид является CR стратегом. Онтогенетические проявления стратегии жизни подтверждают рудеральную стратегию вида: в крайне неблагоприятных условиях происходит миниатюризация растений со стабилизацией параметров генеративного размножения, ускорение темпов прохождения онтогенеза с более скорым переходом в генеративное состояние, вид имеет характерный для рудеральных растений [6] высокий индекс размерной пластичности (ISP=2,65). Защитная онтогенетическая стратегия вида говорит в пользу присутствия

в общей стратегии жизни конкурентной составляющей – для конкурентов характерна защитно-стрессовая онтогенетическая стратегия.

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2012 годы», № 16.512.11.2014.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Frank D., Klotz S. Biologisch-okologische Daten zur Flora der DDR. Halle (Saale): Wissenschaft. Beiträge Martin-Luther-Univ., 1990. H. 32. 167 S.
2. Grime J.P. Plant Strategies and Vegetation Processes. Chichester, 1979. 222 p.
3. Grime J.P. Plant strategies, vegetation processes, and ecosystem properties. Chichester, 2001. 417 p.
4. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ, 1994. 280 с.
5. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. Казань, 1989. 49 с.
6. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Некоторые направления и итоги исследований редких видов флоры республики Башкортостан // Вестник Удмуртского ун-та. 2009. Вып. 1. С. 59-72.
7. Ишбирдин А.Р., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез и эколого-ценотические стратегии выживания травянистых растений // Методы популяционной биологии. Ч. II. Сыктывкар, 2004. С. 113-120.
8. Миркин Б. М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа: Гилем, 1998. 413 с.
9. Ростова Н.С. Корреляции: структура и изменчивость. СПб.: Изд. СПбГУ, 2002. 308 с.
10. Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 195 с.

ONTOGENETIC DISPLAYS OF LIFE STRATEGIES OF *ATRIPLEX PATULA* L.

© 2011 A.T. Safargalina, S.A. Khusainova, A.R. Ishbirdin

Bashkir State University, Ufa

A variety of ontogenetic tactics in the formation of the features of the morphological structure of the plant were marked in the ontogenetic displays of life strategies of *Atriplex patula* L. Protective ontogenetic strategy for the species was identified as strengthening the morphological integrity of plants with the growth of stress.

Key words: ontogenesis, strategies of life, *Atriplex patula* L.

e-mail: khusainovasa@mail.ru; Ishbirdin Airat Rimovich, Doctor of Biology, Professor, e-mail: ishbirdin@mail.ru

Safargalina Alsou Tagirovna, e-mail: alsu.safargalina@hotmail.com; Khusainova Svetlana Airatovna,