

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ПРОЯВЛЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИХ ТАКТИК НА ПРИМЕРЕ НЕКОТОРЫХ ПРИЗНАКОВ *SALIX ALBA L.*

© 2012 А.А. Мокин¹, А.Ю. Кулагин²

^{1,2} Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы»

² Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт биологии Уфимского научного центра РАН

Поступила 15.03.2012

В работе представлены результаты изучения онтогенетических тактик у *S. alba* (L.) в местах с различным модулем техногенной нагрузки. На примере некоторых признаков выявлено влияние уровня загрязнения на проявление различных типов онтогенетических тактик: конвергентной, дивергентной, конвергентно-дивергентной.

Ключевые слова: онтогенетическая тактика, загрязнение, *S. alba* (L.).

Современная биосфера находится в условиях постоянно возрастающего воздействия различных антропогенных факторов. В последние десятилетия выбросы токсических соединений в атмосферу и их влияние на растительность резко увеличились. Отчего целесообразным становится использование высших растений для диагностики состояния окружающей среды. Одним из перспективных видов в дендрофлоре средней полосы европейской части России является ива белая (*Salix alba* L.).

Ива белая – широко распространенный представитель древовидных ив средней полосы России. Ива белая пригодна для создания устойчивых многофункциональных насаждений: противозероизирующих, водорегулирующих, биоремедиационных, медоносных, рекреационно-декоративных, а также культур плантационного типа с длительным периодом ротации для получения строевой и мелкоподелочной древесины, коры и древесного сырья [1].

Несмотря на теоретическую проработанность вопросов онтогенетических тактик у растений в условиях стресса [1, 3, 4, 5], для условий с выраженным техногенным загрязнением этот аспект остается недостаточно изученным. Целью нашей работы было изучение проявления онтогенетических тактик у *S. alba*. Исследование онтогенетических тактик *S. alba* в неблагоприятных условиях даёт возможность более точной оценки воздействия стресса на исследуемый вид, что позволит разработать методику биоиндикации загрязнения водных и околводных экосистем в районе техногенного воздействия, а также даст возможность регулировать техногенный фактор.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Эколого-биологические особенности вида исследовались с применением традиционных подходов и методик. Онтогенетические тактики оценивали по методике Ю.А. Злобина (1989), согласно которой предлагается различать 4 типа онтогенетических тактик, отражающих тенденции на уровне варьиро-

вания отдельных морфогенетических параметров, а также и особей в целом: тактика стабилизации, тактика конвергенции, тактика дивергенции и неопределённая тактика. Тенденции изменения вариативности признаков рассматривались на экоклине, устанавливаемом по индексу виталитета ценопопуляций [2].

В 2011 году на территории г. Медногорск было отобрано по 30 листовых пластинок с 30 средневозрастных деревьев. Следует отметить, что сбор образцов проводят после окончания формирования и роста листовых пластинок с нижней части кроны равномерно к сторонам света, приблизительно одного размера.

Материал собирался в местах с различной степенью загрязнения: непосредственно у источника загрязнения, на удалении от источника загрязнения и в относительно чистом для данного региона месте.

После сбора материала, образцы для сохранения первичных свойств подвергались временной заморозки и дальнейшему сканированию на сканере CanoScan LIDE Canon. Режим сканирования – не менее 150 dpi в виде цветного изображения в формате JPEG.

Затем отобраные для исследования образцы были промерены с помощью программы ImageJ по 48 признакам («длина листа», «длина листа до максимальной ширины», «ширина листа», «длина черешка» и др.).

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

Рассмотрим влияние различного уровня загрязнения на проявление онтогенетических тактик.

Показано (рис.1), что признаку «длина листа» в благоприятных условиях характерно проявление конвергентно-дивергентной, а в неблагоприятных условиях дивергентной онтогенетических тактик. Очевидно, что с ухудшением условий наблюдается дестабилизация признака, т.е. происходит увеличение его изменчивости.

А.А. Мокин, аспирант 2 г.о., e-mail: alexmokin@mail.ru; А.Ю. Кулагин, д.б.н., проф., лаборатория лесоведения, e-mail: coolagin@list.ru

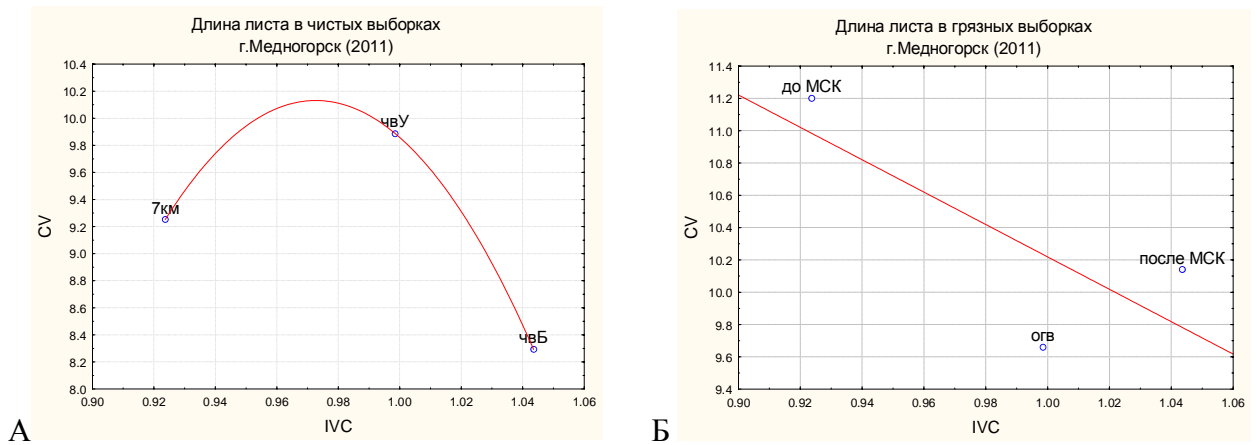


Рис. 1 Зависимость вариабельности от виталитета ценопопуляций на примере признака «длины листа» (А) — выборки выполнены в относительно чистых местообитаниях; (Б) — выборки выполнены в условиях загрязнения. **Примечание:** по оси абсцисс - индекс виталитета ценопопуляции (IVC), по оси ординат - коэффициент вариации (CV). А) 7км – чистая выборка, выполненная на удалении от г. Медногорск; чвУ – чистая выборка, выполненная на значительном удалении от объекта загрязнения, около с/о Усерган; чвБ – чистая выборка, выполненная на значительном удалении от объекта загрязнения, около п. Блявтамак; Б) до МСК – выборка из загрязненных местообитаний, выполненная на незначительном удалении до объекта загрязнения; после МСК – выборка из загрязненных местообитаний, выполненная на незначительном удалении после объекта загрязнения; огв – выборка из местообитаний, расположенных вблизи от объекта загрязнения.

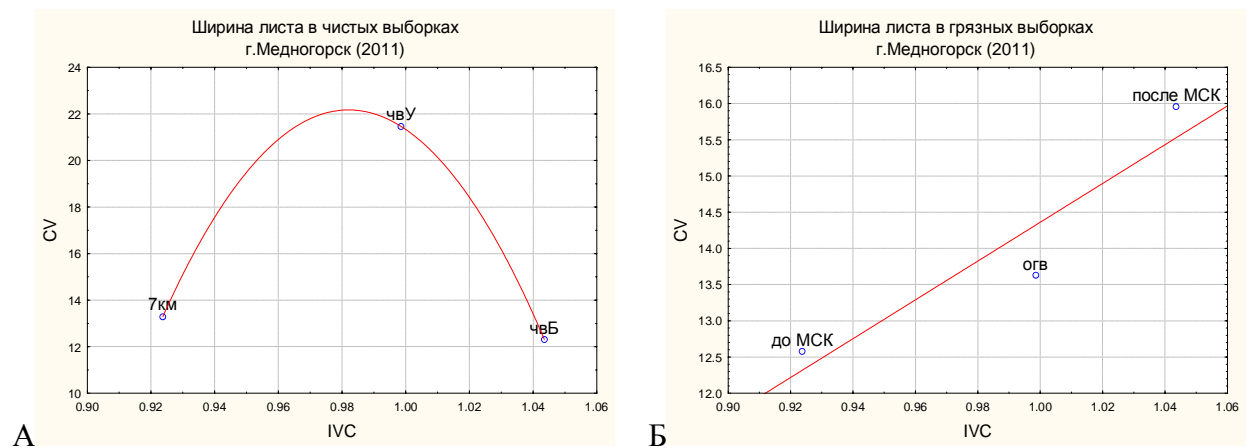


Рис. 2 Зависимость вариабельности от виталитета ценопопуляций на примере признака «ширины листа» (А) — выборки выполнены в относительно чистых местообитаниях; (Б) — выборки выполнены в условиях загрязнения. **Примечание:** по оси абсцисс - индекс виталитета ценопопуляции (IVC), по оси ординат - коэффициент вариации (CV).

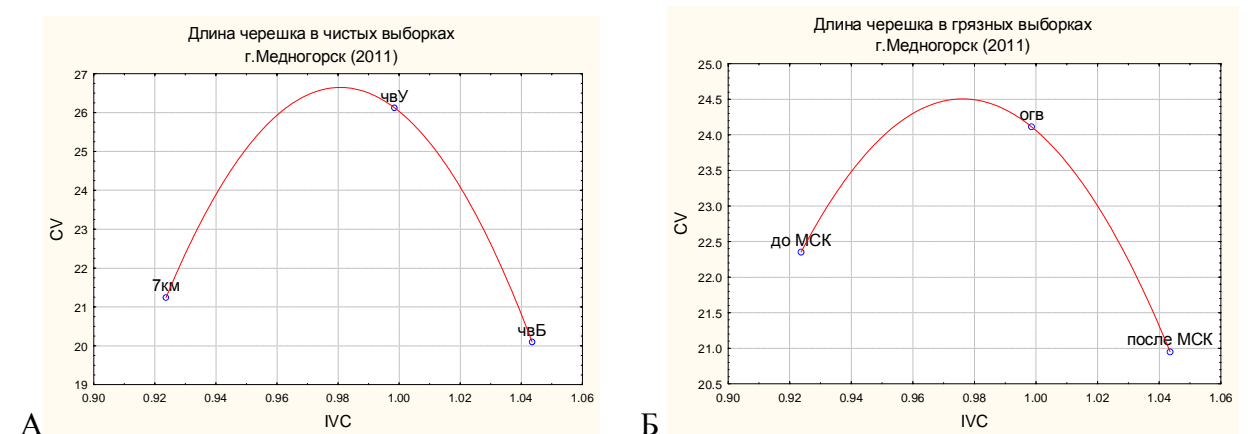


Рис. 3 Зависимость вариабельности от виталитета ценопопуляций *S. alba* на примере признака «длины черешка» (А) — выборки выполнены в относительно чистых местообитаниях; (Б) — выборки выполнены в условиях загрязнения. **Примечание:** по оси абсцисс - индекс виталитета ценопопуляции (IVC), по оси ординат - коэффициент вариации (CV).

Признакам «длина до максимальной ширины листа» и «ширина листа» (рис.2.) в благоприятных условиях характерно проявление конвергентно-дивергентной онтогенетической тактики, но по мере усиления стресса происходит уменьшение изменчивости признаков, так проявляется конвергентная тактика.

В неблагоприятных условиях признакам «длина до максимальной ширины листа» и «ширина листа» не характерно увеличение изменчивости, что способствует скорому формированию их адаптивного потенциала.

Признак «длина черешка» проявил стабильность в развитии онтогенетической тактики. Для этого признака, вне зависимости от модуля загрязнения, характерно проявление конвергентно-дивергентной онтогенетической тактики (рис. 3). Так на градиенте загрязнения первоначально происходит увеличение варибельности признака, но по мере достижения предела изменчивости признака происходит формирование его адаптивности, что проявляется снижением изменчивости признака.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, выявлено, что в зависимости от фактора стресса и от силы его воздействия меняется и тип онтогенетической тактики в развитии при-

знаков. Так в выборках из загрязненных условий признаку длина листа характерно проявление дивергентной тактики; признакам «длина до максимальной ширины листа» и «ширина листа» характерна конвергентная тактика; признаку «длина черешка» в условиях сильного загрязнения характерно проявление конвергентно-дивергентной тактики развития.

На примере *S. alba* показано, что усиление силы воздействия стресс-фактора способствует увеличению изменчивости признаков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афонин, А.А. Изменчивость массовых видов юго-запада России: Теоретическая и прикладная саликология. – Saarbrücken: LAM Lambert Academic Publishing, 2011. – 182 с.
2. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценогических популяций растений. Учебно-методическое пособие. Изд-во Казанского Университета, 1989. - 49 с.
3. Ишибирдин А.Р., Ишмуратова М.М., Жирнова Т.В. Стратегии жизни ценопопуляции *Serphalantera rubra* (L.) Rich. на территории Башкирского государственного заповедника // Вестник Нижегородского университета. Выпуск 1(9), 2005. - 93 с.
4. Ишибирдин А.Р., Ишмуратова М.М. К оценке виталитета ценопопуляций *Rhodiola iremelica* Boriss. по размерному спектру // Учёные записки НТГСПА 2004. - 80 с.
5. Кулагин. А.Ю. Ивы: техногенез и проблемы оптимизации нарушенных ландшафтов. – Уфа: Гилем, 1998. – 193 с.

THE INFLUENCE OF POLLUTION ON THE DEVELOPMENTAL EXPRESSION OF THE DIFFERENT TYPES OF TACTICS BY THE EXAMPLE OF SOME OF THE SIGNS OF *SALIX ALBA* L.

© 2012 A.A. Mokin¹, A.Yu. Kulagin²

²The federal budget government agency science Institute of Biology,
Ufa Research Center laboratory of Forest

^{1,2}Federal State budget institution of higher education «Bashkir State Pedagogical University. M. Akmully» Department of Ecology and Natural Resources

The paper presents the results of a study of developmental tactics in *S. alba* (L) in areas with different anthropogenic load module. On the example of some of the signs revealed the influence of pollution on the developmental expression of the different types of tactics: convergent, divergent, convergent-divergent.

Keywords: *ontogenetic tactics, pollution, S. alba* (L). Влияние уровня загрязнения на проявление различных типов онтогенетических тактик на примере некоторых признаков *Salix alba* (L).

AA Mokin, aspirant of the 2nd year of study, e-mail: alexmokin@mail.ru; A.Yu. Kulagin, Doctor of Biological Sciences, Professor, laboratory of Forest, e-mail: coolagin@list.ru