

БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Чернявская Ирина Владимировна

канд. биол. наук, доцент

Еднич Евгения Михайловна

старший преподаватель

Толстикова Татьяна Николаевна

доцент, директор Ботанического сада

ФГБОУ ВПО «Адыгейский государственный университет»

г. Майкоп, Республика Адыгея

ЭКОЛОГО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ *ASER* *NEGUNDO L.* В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРИЙ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Аннотация: в статье приведены результаты изучения эколого-физиологических особенностей инвазивного вида *Acer negundo L.* в условиях предгорий Северо-Западного Кавказа в сравнении с автохтонным видом *Acer campestre L.* По результатам фенологических наблюдений *A. negundo* отнесен к группе рано начинающих и рано заканчивающих вегетацию. Определены физиологические показатели листьев: водный дефицит по Литвинову; интенсивность транспирации методом быстрого взвешивания листьев; водоудерживающую способность растений методом «завядания» по Арланду. Инвазивный вид проявляет наименьшую величину водного дефицита, более низкие потери воды, и более экономичен в отношении расхода ее на транспирацию, что указывает на его лабильность и способность адаптироваться к природно-климатическим условиям региона.

Ключевые слова: *Acer negundo L.*, инвазивный вид, предгорья Северо-Западного Кавказа, феногруппы, показатели водного режима, эколого-физиологические особенности.

В последнее время одним из важных направлений фундаментальных и прикладных исследований биологии является проблема инвазий чужеродных видов [3 с. 10–11; 4 с. 1–2; 5 с. 3].

Клен ясенелистный широко распространен и на сегодняшний день относится к серьезным инвазивным видам. Вторжение этого вида обнаружено в природные местообитания на территории республики Адыгея (Северо-Западный Кавказ) [1 с. 23; 7 с. 121; 9 с. 224; 10 с. 35].

Цель наших исследований - изучение эколого-физиологических особенностей инвазивного вида *Acer negundo* L. в условиях предгорий Северо-Западного Кавказа (республика Адыгея).

Материалом послужили интродукционные популяции *A. negundo*, произрастающие в культурных ландшафтах и естественных условий лесостепной зоны республики Адыгея. Для исследования выбраны растения одного возраста на генеративной стадии развития. Определяли эколого-физиологические показатели листьев: водный дефицит по Литвинову; интенсивность транспирации методом быстрого взвешивания листьев с трехминутной экспозицией [8 с.177–185]; водоудерживающую способность растений методом «завядания» по Арланду [11 с. 51; 12 с. 143]. В качестве стандарта взят автохтонный вид *Acer campestre* L. Математическую обработку данных проводили с использованием программного пакета Microsoft Office Excel 2003. Статистическая обработка проводилась по Б.А. Доспехову [6 с. 316].

При изучении эколого-физиологических особенностей древесных растений *A. negundo* и *A. campestre* важная роль уделялась фенологическим наблюдениям, проводимые регулярно в течение нескольких лет, что представляет собой большую ценность для науки и практики. Они помогают выбирать оптимальные сроки борьбы с инвазиями и давать прогнозы на урожай растений.

В течение трех лет при изучении сезонного ритма развития кленов отмечались все фенофазы, которые проходят древесные растения за вегетационный период.

Средние сроки начала вегетации у кленов колеблются от $24 \pm 4,5$ февраля до $8 \pm 2,3$ апреля. При анализе данных по основным моментам сезонного развития кленов видны значительные колебания фенодат: начала облиствления, начала цветения, первого появления зрелых плодов, полной осенней раскраски листьев. Так, разница в сроках начала облиствления по годам составляет для *A. negundo* – 21 день, *A. campestre* – 33 дня. По началу зацветания для *A. negundo* самая ранняя дата 20 марта, самая поздняя – 8 апреля; *A. campestre* – 24 апреля, и 26 апреля соответственно.

По фенофазе полной осенней окраски листьев, характеризующей конец вегетации и вызревание молодых побегов и почек, разница между самыми ранними и самыми поздними сроками пожелтения листьев за период наблюдений составляет: для *A. negundo* – 33 дня, *A. campestre* – 23 дня. На сроки прохождения фенофаз в отдельные годы влияют неблагоприятные климатические условия, к которым в первую очередь относятся зимние морозы, ранние весенние и поздние осенние заморозки и другие факторы, усиливающие или тормозящие развитие древесных пород.

В 2013 г. в фазу набухания почек первыми вступили *A. negundo* – 24 февраля, затем, со значительной разницей начали распускаться почки *A. campestre* и последними вступили в эту фазу 20–22 марта.

Облиствление проходило дружно и начиналось через 5–11 дней у обоих видов после начала распускания почек. Последовательность наступления фенофазы по видам остается такой же, как и в предыдущей фенофазе. Раньше, еще до облиствления, начинает цвести ветроопыляемый *A. negundo* – 25–30 марта, *A. campestre* – 26 апреля, почти на 2 недели позже.

По фенофазе начала цветения виды кленов в условиях лесостепной зоны республики Адыгея распределились следующим образом: раноцветущий – *A. negundo*, средне-цветущий – *A. campestre*. Распределение видов клена по срокам начала цветения в определенной степени может объясняться особенностями географического положения их ареалов. Массовое цветение рассматриваемых

мых видов наблюдается через 1-3 дня после зацветания. Общая продолжительность цветения *A. negundo* – 33 ± 12 дней, а *A. campestre* цветет 22 ± 4 дней.

Первыми созревают крылатки *A. campestre* (18 июля – 29 августа). Позже плодоносят *A. negundo* (25 августа по 5 октября). Значительные колебания по началу созревания плодов наблюдались только у *A. negundo* (самый ранний срок созревания отмечен 1 сентября, а самый поздний – 5 октября).

По началу и окончанию вегетации клены отнесены к разным феногруппам: *A. negundo* – рано начинающий и рано заканчивающий; *A. campestre* – рано начинающий и поздно заканчивающий вегетацию.

Согласно современным представлениям, водный обмен растений и метаболизм находятся в тесной взаимосвязи. Поэтому сравнительное определение показателей водного обмена *A. negundo* и *A. campestre*, могут быть учтены при оценки степени адаптации данного инвазивного вида в ценозы Северо-Западного Кавказа.

Анализ полученных данных показывает, что растения клена *A. campestre* и *A. negundo* испытывают водный дефицит, который, в целом, возрастает в осенние месяцы, что связано с понижением температуры окружающей среды, затем падает (самые низкие значения отмечены в апреле и мае), и снова увеличивается к сентябрю. Водный дефицит в течение вегетации у *A. campestre* колебался в пределах от 30,8 до 51,2%; у *A. negundo* – от 8,8 до 35,9% (таблица 1).

Наименьшую величину водного дефицита имели листья *A. negundo* по сравнению с *A. campestre*.

По результатам математической обработки данных величина отклонения интенсивности транспирации за два года исследований у *A. negundo* больше наименьшей существенной разности по сравнению с контролем (*A. campestre*). Интенсивность транспирации достигает наибольших средних значений у *A. campestre* ($38,2 \text{ мг/см}^2$ за час). Ниже стандарта уровень интенсивности транспирации у *A. negundo* ($21,8 \text{ мг/см}^2$ за час), что свидетельствует о его большей ксероморфности.

Таблица 1

Параметры водного режима листьев *Acer campestre* и *Acer negundo* за 2013–2014 гг.

| Вид | Водный дефицит, % | | Интенсивность транспирации, мг/см ² ·час | | Водоудерживающая способность, % | |
|--------------------|-------------------|------------|---|------------|---------------------------------|------------|
| | весна | осень | весна | осень | весна | осень |
| <i>A.campestre</i> | 30,79±2,27 | 52,21±2,44 | 28,79±1,34 | 47,56±3,23 | 62,69±1,88 | 59,14±2,42 |
| <i>A.negundo</i> | 8,76±1,53 | 35,94±2,22 | 10,96±1,34 | 32,61±3,09 | 65,83±2,27 | 47,48±3,68 |
| НСР ₀₅ | 1,6 | 0,8 | 1,1 | 4,8 | 2,1 | 1,3 |

С устойчивостью растений к различным факторам среды напрямую коррелирует водоудерживающая способность тканей, так как в неблагоприятных условиях снижается подвижность воды в растении и активность метаболизма [2 с. 17–22].

Значения водоудерживающей способности изменяются в зависимости от сезона. Низкие значения водоудерживающей способности были отмечены в весенние месяцы, потери воды при этом были наибольшими и составили у листьев *A. campestre* – 62,7% и *A. negundo* – 65,8%. Осенью отмечалось увеличение данного показателя у листьев *A. campestre* (потеря воды – 59,1%) и *A. negundo* (потеря воды – 47,5%), что было вполне закономерно и соответствовало периоду подготовки растений к зимнему сезону.

Довольно высокие значения водоудерживающей способности листьев *A. negundo*, находящиеся в пределах наименьшей существенной разности по сравнению с контролем (*A. campestre*) свидетельствуют о лабильности данного вида и являются отражением успешной адаптации к условиям предгорий Северо-Западного Кавказа.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что по началу и окончанию вегетации *A. negundo* является рано начинающим и рано заканчивающим, что обуславливает соответствующие показатели водного обмена. Инвазивный вид в условиях предгорий Северо-Западного Кавказа характеризуется наиболее оптимальными показателями водного обмена в сравнении с местным

видом *Acer campestre*, что свидетельствует о способности данного вида регулировать свой водный режим в природно-климатических условиях региона.

Список литературы

1. Акатов В.В., Акатова Т.В., Гребенко Е.А. Изменение верхней границы распространения акации белой и клена ясенелистного в долине реки Белая (Западный Кавказ) / Лесоведение. – 2014. – №1. – С. 21–33.

2. Гончарова Э.А. Водный статус культурных растений и его диагностики / под ред. В.А. Драгавцева. – СПб.: ВИР, – 2005. – 112 с.

3. Общая концепция создания проблемно-ориентированного интернет-портала по инвазиям чужеродных видов в Российской Федерации / Дгебуадзе Ю.Ю., Петросян В.Г., Бесонов С.А. [и др.] // Российский журнал биологических инвазий. – 2008. – №2. – С. 9–20.

4. Дгебуадзе Ю.Ю. 10 лет исследований инвазий чужеродных видов в Голарктике / Российский журнал биологических инвазий. – 2011. – №1. – С. 1–6.

5. Дгебуадзе Ю.Ю. Чужеродные виды в Голарктике: некоторые результаты и перспективы исследований / Российский журнал биологических инвазий. – 2014. – №1. – С. 2–7.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

7. Дьякова И.Н., Толстикова Т.Н. Морфо-анатомическое строение листа интродуцированных видов рода *Acer* L. / Новые технологии. – 2013. – №2. – С. 120–125.

8. Иванов Л.А., Силина А.А., Цельникер Ю.Л. О методе быстрого взвешивания при определении транспирации в естественных условиях / Ботанический журнал – 1950. – Т. 35. – №2. – С. 171–185.

9. Куашева Д.А., Толстикова Т.Н. Биоразнообразие среднегорных широколиственных лесов Майкопского района республики Адыгея / Вестник Адыгейского государственного университета. – 2006. – №2. – С. 223–226.

10. Толстикова Т.Н., Еднич Е.М., Куашева Д.А. Древесные растения Майкопа: инвентаризация, анализ, оценка перспективности использования в озеленении / Вестник Адыгейского государственного университета. – Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – №1(116). – С. 33–39.

11. Третьяков Н.Н., Карнаухова Т.В., Паничкин Л.А. Практикум по физиологии растений. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, – 1990. – 271 с.

12. Диагностика устойчивости растений к стрессовым воздействиям / под ред. Удовенко Г.В. – Л.: ВИР, – 1988 – 228 с.