УДК 582.746:581.44(470.67)

# РОСТ И РАЗВИТИЕ СЕЯНЦЕВ ACER PSEUDOPLATANUS L. НА РАЗНЫХ ВЫСОТНЫХ УРОВНЯХ В ГОРНОМ ДАГЕСТАНЕ

**Залибеков М.Д., Магомедова Б.М.**

*ФГБУН «Горный ботанический сад ДагНЦ РАН», Махачкала, e-mail: marat.zalibekov@mail.ru*

В работе изложены результаты развития одно-двухлетних сеянцев *A. pseudoplatanus* в зависимости от высотного градиента. В эколого-географическом эксперименте использованы семена *A. pseudoplatanus*, собранные в г. Махачкала. Посев провели осенью 2009 г., на двух участках ГорБС во внутреннегорной части Дагестана (Восточный Кавказ): I. Гунибское плато – 1700 м над ур. м., II. хр. Хитлибек – 1100 м над ур. м. Фенофазы учитывали в соответствии с методикой. Под конец вегетации учитывались количественные признаки однолетнего побега, первого-второго года развития. Проведенные исследования на двух экспериментальных базах ГорБС, позволили оценить действия климатических факторов при выращивании в условиях Внутреннегорного Дагестана, в зависимости от высоты над уровнем моря. Можно выделить некоторые моменты в росте и развитии побеговой системы, связанные с условиями места произрастания (экотопа), где наибольшими размерами и длиной однолетнего побега отличаются сеянцы выращиваемые на высоте 1100 м над ур.м. При этом, размерные (площадь) признаки листа на второй год не имеют существенных различий в зависимости от влияния такого фактора, как высота над ур.м. (экотопа).

**Ключевые слова: интродукция, эколого-географический эксперимент, количественные признаки однолетнего побега, высота над уровнем моря**

# THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF SEEDLINGS ACER PSEUDOPLATANUS L. ON DIFFERENT ALTITUDINAL LEVELS IN MOUNTAINOUS DAGHESTAN

**Zalibekov M.D., Magomedova B.M.**

*The Mountain botanic garden of the DSC RAS, Makhachkala, e-mail: marat.zalibekov@mail.ru*

In the work the results of annual-biennial seedlings *A. Pseudoplatanus* development in dependence on altitudinal gradient are stated. In eco-geographical experiment seeds *A. Pseudoplatanus* were used, collected in Makhachkala. It was autumn seeding of 2009, in two sectors of the Mountain botanic garden of inner mountainous part of Daghestan (Eastern Caucasus). I. Gunib plateau – 1700 m. II. Hinlibek ridge – 1100 m. Phenophases were considered according to the methods. Quantitative attribute of annual sprout of annual – biennial development was considered in the end of vegetation period. Undertaken researches in two experimental bases of the Mountain botanic garden contributed in assessment of climatic factors impact on cultivation in conditions of inner mountainous part of Daghestan, in dependence on altitude. One can distinguish some features in growth and development in sprout system, connected with location (ecotope), where the longest size of annual sprouts belong to seedlings growing on 1100 altitude. The size features of sheet in two years have no principle differences in dependence on altitude factor (ecotope).

**Keywords: Introduction, eco-geographical experiment, quantitative features of annual sprout, altitude**

В интродукционной практике растений издавна используют опытные посевы для оценки действия климатических факторов на продуктивность и устойчивость древесных пород [7, 10]. В этих экспериментах проявляется особенно четко влияние внешних факторов на сезонное развитие вегетативных и генеративных органов [5, 6, 9]. Данное обстоятельство обусловливает возможность использования закономерностей приспособления растений на разных этапах развития вида к условиям интродукции [3, 11]. В данной работе представлены результаты эколого-географического эксперимента по изучению ритма развития одно-двухлетних сеянцев *Acer pseudoplatanus* L.

*Acer pseudoplatanus* L. – европейско-средиземноморский, бореальный вид. Ценное в лесохозяйственном и декоративном отношении древесное растение. Распространено в лесной и лесостепной зоне широколиственных лесов европейской части России. По всей Центральной и Южной Европе (Альпы, Карпаты, п-ва Пиренейский, Балканский и Малой Азии). На Кавказе (хр. Бзыбский, хр. Аркасара, хр. Чагет-чат, хр. Моржиб, хр. Макатур) в лесах нижнего и среднего поясов поднимается до высоты 1200–1500 м над ур. м. В природе – высокое стройное дерево высотой до 40 м, с густой пирамидально-шаровидной кроной, растет одиночными деревьями в буковых, грабовых, каштановых, пихтовых и еловых лесах, предпочитая в основном экспозиции северных, западных и восточных склонов [8].

**Целью** нашей работы было изучить ритм развития одно-двухлетних сеянцев *A. pseudoplatanus* в зависимости от высотного градиента и дать экологическую оценку адаптивности.

Для закладки эколого-географического эксперимента был использован семенной материал *A. pseudoplatanus*, собранный в урбанофлоре г. Махачкала. Посев семян проводили осенью 2009 г., сразу же после сбора, на двух экспериментальных участках ГорБС:

I. Гунибская экспериментальная база (Гунибское плато – 1700 м над ур. м.), годовое количество осадков – 680 мм, средняя температура воздуха – 6,7°С, продолжительность безморозного периода составляет 167 дней. II. Цудахарская экспериментальная база (1100 м над ур. м), среднегодовая температура воздуха – 6,6°С, среднегодовое количество осадков колеблется от 437 до 619 мм [1].

Фенологические наблюдения проводились нами в соответствии с методикой Б.И. Иваненко [5]. Регистрировались следующие фенофазы: начало вегетации, окончание роста побегов и конец вегетации. Зимостойкость определяли по семибалльной системе, принятой в отделе дендрологии ГБС г. Москва [4]. К концу вегетации проведен учет следующих количественных признаков однолетнего побега: длина, диаметр побега, общее количество метамеров, длина листа, длина черешка, длина листовой пластинки, длина боковой жилки у наиболее развитого листа первого года развития и у второго сверху листа годичного побега на втором году.

Прорастание семян *A. pseudoplatanus* надземное, семядоли светло-зеленые, продолговатые, на верхушке тупые, постепенно суживающиеся в черешок, 30–35 (50) мм длины (с черешком) и около 5–8 (10) мм ширины [2]. Вынос семядолей на поверхность почвы при выращивании на высоте 1100 м проходил в первой декаде апреля, на высоте 1700 м – во второй (табл. 1). В третьей декаде июня семядоли буреют и отпадают почти одновременно на двух высотных уровнях. К этому периоду сеянцы успевают распустить от 2 до 3 пар листьев.

**Таблица 1**

Фенология сеянцев *A. pseudoplatanus* за 2010–2011 гг.

| Фаза вегетации | Цудахар – 1100 м | | Гуниб – 1700 м | |
|---|---|---|---|---|
| | 2010 | 2011 | 2010 | 2011 |
| Начало вегетации (всходы) | I–4 | II–4 | II–4 | II–5 |
| Конец роста побегов | III–8 | III–8 | III–8 | III–8 |
| Конец вегетации | III–11 | II–11 | II–11 | III–10 |

Примечание: римские цифры декада месяца, арабские месяц года.

Линейный рост побегов в первой половине вегетационного периода проходит без существенных различий, лишь с некоторым отставанием в длине побегов сеянцев, произрастающих на высоте 1700 м (май – 9,7 см, июнь – 11,1 см), на высоте 1100 м (в мае – 9,6 см, в июне – 14,9 см.) (см. рис. 1). Во второй половине вегетационного периода различия в интенсивности роста побегов в зависимости от высоты над ур. м. увеличиваются. Так, на период завершения роста побегов (третья декада августа) на высоте 1100 м длина сеянца составила 28,3 см, на высоте 1700 м – 19,1 см (третья декада августа).

Фаза окончания вегетации в первый год *A. pseudoplatanus* во многом зависит от перехода среднесуточной температуры через +5°С: на высоте 1700 м конец вегетации наблюдался во второй декаде ноября, на 1100 м – в третьей декаде ноября. Средняя продолжительность вегетации на двух высотных уровнях в первый год составила: на высоте 1700 м – 215–225 дней, на высоте 1100 м – 220–235 дней.

Оценка зимостойкости сеянцев *A. pseudoplatanus* на двух высотных уровнях выявила, что наиболее устойчивыми к условиям интродукции являются сеянцы, выращиваемые на высоте 1100 м (I б – 14,5%,), менее – на высоте 1700 м (I – 6,6%). Процент пострадавших (II – балла) и погибших (VII – балла) сеянцев на двух высотных уровнях имеют сходные показатели: на 1100 м – 21,7%; 63,6%; на 1700 м – 27,7%; 69,9%.

На второй год отрастание побегов *A. pseudoplatanus* совпадает с фазой распускания листьев. Первыми начинают вегетацию сеянцы, выращиваемые на высоте 1100 м (вторая декада апреля). На высоте 1700 м вегетация наступает на 20–25 дней позже (вторая декада мая), наблюдается уменьшение (на 10–15 дней) количества дней интенсивного роста, по сравнению с первым годом развития. Конец роста побегов наступает почти одновременно на двух высотных уровнях, влияние экотопа не столь значительное. Первыми заканчивают вегетацию сеянцы, на высоте 1700 м (третья декада октября), на высоте 1100 м вегетация оканчивается во второй декаде ноября.

Нами был проведен статистический анализ изменчивости количественных признаков побеговой системы *A. pseudoplatanus* первого-второго года роста и развития, который показал, что на высоте 1100 м на второй год увеличиваются длина, диаметр и количество метамеров на годичном побеге. На высоте 1700 м уменьшается прирост и количество метамеров на годичном побеге, а диаметр однолетнего побега имеет те же самые размеры, что и в первый год развития. Количественные признаки листа имеют тенденцию к увеличе-

нию на второй год. При этом в первый год различия по средним значениям на двух высотных уровнях количественные признаки листа существенно различаются по *t*-критерию Стьюдента (P = 95%). На второй год между двумя выборками различия нет по средним значениям признаков листа, кроме как у признака – ширина листа. В связи этим можно отметить, что на второй год влияние экотопа в развитии листа не столь значительно.

**Таблица 2**

Средние значения количественных признаков
*A. pseudoplatanus* первого-второго года развития

| Acer pseudoplatanus | 2010 первый год | | | | 2011 второй год | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2010 Цудахар | | 2010 Гуниб | | 2011 Цудахар | | 2011 Гуниб | |
| | $\bar{x} \pm S\bar{x}$ | CV% | $\bar{x} \pm S\bar{x}$ | CV% | $\bar{x} \pm S\bar{x}$ | CV% | $\bar{x} \pm S\bar{x}$ | CV% |
| Дл. побега см | 28,3 ± 1,34 | 15,0 | 19,1 ± 0,73 | 11,8 | 67,7 ± 2,81 | 13,1 | 6,9 ± 0,65 | 29,7 |
| Диаметр побега см | 0,5 ± 0,02 | 11,9 | 0,3 ± 0,01 | 12,7 | 1,7 ± 0,43 | 12,6 | 0,3 ± 0,11 | 11,9 |
| Общее кол-во метамеров | 12,6 ± 0,45 | 11,3 | 6,7 ± 0,26 | 12,3 | 14,8 ± 0,47 | 10 | 3,5 ± 0,31 | 27,8 |
| Дл. черешка листа, см | 5,2 ± 0,27 | 5,3 | 2,9 ± 0,13 | 14,4 | 7 ± 0,34 | 15,5 | 6,8 ± 0,54 | 25,4 |
| Дл. листовой пластинки, см | 5,6 ± 0,29 | 5,1 | 3 ± 0,18 | 19,7 | 7,3 ± 0,32 | 14 | 4,8 ± 0,19 | 12,2 |
| Общая длина листа, см | 10,8 ± 0,52 | 4,8 | 5,8 ± 0,18 | 9,7 | 14,2 ± 0,61 | 13,5 | 11,6 ± 0,62 | 17 |
| Дл. боковой жилки, см | 3,5 ± 0,2 | 5,7 | 1,9 ± 0,12 | 20,7 | 5,6 ± 0,31 | 17,7 | 3,6 ± 0,23 | 19,8 |
| Ширина листа, см | 2,7 ± 0,14 | 5,2 | 1,4 ± 0,08 | 18,7 | 4,4 ± 0,34 | 24,2 | 2,7 ± 0,17 | 19,5 |

Таким образом, проведенные исследование на начальном этапе жизненного цикла развития растения *A. pseudoplatanus* в первый-второй год на двух экспериментальных базах ГорБС (1100 м и 1700 м над ур. м.), позволили оценить действия климатических факторов при выращивании в условиях Внутреннегорного Дагестана, в зависимости от высоты над уровнем моря. Можно выделить некоторые моменты в росте и развитии побеговой системы, связанные с условиями места произрастания (экотопа), где наибольшими размерами и длиной однолетнего побега отличаются сеянцы, выращиваемые на высоте 1100 м над ур. м. При этом размерные (площадь) признаки листа на второй год не имеют существенных различий в зависимости от влияния такого фактора, как высота над ур .м. (экотопа).

## Список литературы


1. Физическая география Дагестана: учеб. для вузов / Б.А. Акаев, З.В. Атаев, Б.С. Гаджиев и др. – М.: Школа, 1996. – 384 с.
2. Васильченко И.Т. Всходы деревьев и кустарников. – М-Л.: Наука, 1960. – 301 с.
3. Габибова А.Р., Асадулаев З.М. Результаты интродукции видов рода Lanicera L. в Горном ботаническом саду // Естественные и технические науки. – М.: Спутник+, – 2008. – № 2. – С. 109–113.
4. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. – М.: Наука, 1975. – 547 с.
5. Иваненко Б.И. Фенология древесных и кустарниковых пород. – М.: Сельхозиздат, 1962. – 184 с.
6. Лучник З.И. Фенологические фазы деревьев и кустарников Алтайской лесостепи. – Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1982. – 128 с.
7. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений. – М.: Наука, 1980. – 102 с.
8. Пояркова А.И. Клен: Флора СССР. – М.-Л.: Наука, 1949. – Т. XIV. – С. 580–622.
9. Рамазанова Б.А., Асадулаев З.М. Структура изменчивости признаков вегетативной и генеративной сфер популяций вида Rosa oxyodon Boiss на Гунибском плато // Известия ДПГУ. Естественные и точные науки. – 2012. – № 1. – С. 32–37.
10. Рябова Н.В. Некоторые итоги изучения сеянцев коллекции ГБС АН СССР // Интродукция древесных растений. – М.: Наука, 1980. – С. 87–114.
11. Хасаева З.Б., Асадулаев З.М., Залибеков М.Д. Особенности прорастания семян и роста ювенильных растений Corylus colurna L. // Конференция «170 лет со дня рождения основателя сочинского «Дендрария» Худекова Сергея Николаевича». – Сочи, 2007. – С. 47–49.


## References


1. Akaev B.A., Ataev Z.V., Gadzhiev B.S. i dr. Fizicheskaya geografiya Dagestana: Ucheb.dlya vuzov. M.: Shkola, 1996. 384 p.
2. Vasil›chenko I.T. Vsxody derev›ev i kustarnikov. M-L.: Nauka, 1960. 301 p.
3. Gabibova A.R., Asadulaev Z.M. Rezul›taty introdukcii vidov roda Lanicera L. v Gornom botanicheskom sadu // Estestvennye i texnicheskie nauki. M.: Sputnik 2008. no. 2. pp. 109–113.
4. Drevesnye rasteniya Glavnogo botanicheskogo sada AN SSSR. t M.: Nauka, 1975. 547 p.
5. Ivanenko B.I. Fenologiya drevesnyx i kustarnikovyx porod. M.: Sel›xozizdat, 1962. 184 p.
6. Luchnik Z. I. Fenologicheskie fazy derev›ev i kustarnikov Altajskoj lesostepi. Barnaul: Alt. kn. izd-vo, 1982. 128 p.
7. Nekrasov V. I. Aktual›nye voprosy razvitiya teorii akklimatizacii rastenij. M.: Nauka, 1980. 102 p.
8. Poyarkova A. I. Klen: Flora SSSR. M.-L.: Nauka, 1949. T. XIV. pp. 580–622.
9. Ramazanova B. A., Asadulaev Z. M. Struktura izmenchivosti priznakov vegetativnoj i generativnoj sfer populyacij vida Rosa oxyodon Boiss na Gunibskom plato // Izvestiya DPGU. Estestvennye i tochnye nauki. 2012. no. 1. pp. 32–37.
10. Ryabova N. V. Nekotorye itogi izucheniya seyancev kollekcii GBS AN SSSR // Introdukciya drevesnyx rastenij. M.: Nauka, 1980. pp. 87–114.
11. Xasaeva Z.B., Asadulaev Z.M., Zalibekov M. D. Osobennosti prorastaniya semyan i rosta yuvenil›nyx rastenij Corylus colurna L. // Konferenciya «170 let so dnya rozhdeniya osnovatelya sochinskogo «Dendrariya» Xudekova Sergeya Nikolaevicha». Sochi, 2007. pp. 47–49.



**Рецензенты:**

Омаров К.З., д.б.н., зав. лабораторией экологии животных ФГБУН «Прикаспийский ИБР ДагНЦ РАН», г. Махачкала;

Гасанов Г.Н., д.с-х.н., зав. лабораторией биогеохимии ФГБУН «Прикаспийский ИБР ДагНЦ РАН», г. Махачкала.

Работа поступила в редакцию 04.04.2013